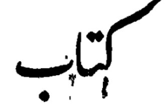
UNIVERSAL
LIBRARY



النقش في الحجر

الجزء السابع

في

علم النبات

طبع في المطبعة الادبية في بيروت

سنة ١٨٨٨

طُبِعَ بالرخصة الرسميّة من نظارة المعارف
الجليلة في الاستانة العليّة

سنة ٣٠٣ نمرو ٨٣٤ تاريخ ١٠ ربيع اول

تقدمة

قَدَّمْتُ هذا الجزء من كُتَيِّبي الى ادارة جريدة المقتطف الاغر وهو الجريدة الاولى العلميّة العربية التي أُنشِئَت في العصر الحديث وإِنْ كثرت بعده الجرائد العلمية «فَهْوَ بِسَبْقٍ حَائزٌ تفْضِيلاَ» لان الفضل للمتقدم بيروت في غرة حزيران سنة ١٨٨٨

كرنيليوس
ڤان ديك

النقش في الحجر

علم النبات

مقدمة

ان من الناس مَن يزعم ان علم النبات انما هو معرفة اسماء الاشكال النابتة على وجه الارض حتى اذا أُحضِرَت اليهِ يستطيع ان يسمّي كل نباتة باسمها فيقول هذه نفل وهذه حندقوق وهذه اكليل الملك وهذه كفّ الدب وهذه لسان الحمل الخ وهذا الزعم خطاء واي خطاء . نعم ان معرفة اسماء اشكال النبات وانواعهِ امرٌ حسن مرغوب. ولكني اسألك سؤالاً . اذا عرفتَ اسم كل فرد من الناس في بلادك من كبير وصغير ذكرًا وانثى حتى تستطيع ان تنادي كل حيٍّ باسمهِ فهل تُعَدّ بذلك معلمًا في تشريح الجسد الانساني وهل تفيدك معرفة اسماء الناس معرفة تركيب الجسم البشري . واذا عرفت عنوان كل كتاب في مكتبة كبيرة فهل تصير بذلك خبيرًا بما حوتهُ تلك الاسفار واذا عرفت اسم كل حيوان على وجه الارض فهل يجعلك ذلك خبيرًا بعلم

الحيوان اي تركيبهِ وعوائدهِ

ان معرفة اسماء النجوم ليست هي علم الهيئة ومعرفة اسماء الحيوان ليست هي علم الزُوُلوجيَّة ومعرفة اسماء النباتات ليست هي علم البوتانية فلا تزعمنَّ ان مجرَّد معرفة اسماء والفاظٍ علمٌ . اذا عرفت للجمَل خمس مئة اسم فما هو الَّا جمل ما زاد ولا نقص ولا دخل عقلك بتلك الاسماء الكثيرة فكرٌ جديدٌ مطلقًا . أَزِل اذًا من عقلك في اول الامر هذا الوهم الشنيع

ها قدامك الباذنجان والتماتا والبطاطا وعنب الثعلب والبنج والتبغ وجوز ماثل فهل تدلُّك مجرد معرفتك باسمائها على انها من فصيلة واحدة وان بينها تعلقًا ونسبةً في اخص صفاتها

مدار علم النبات او البوتانية هو انسجة النبات واجزاؤُهُ واعضاؤُهُ وتركيبهُ ونموهُ وبلوغهُ وكيفية حفظ نوعهِ ونسبة بعضهِ الى بعض ثم معرفة فصائلهِ واجناسهِ وانواعهِ وافرادهِ اما معرفة الفصائل والاجناس الخ فمبنيَّة على معرفة الاعضاء والتركيب وكيفية حفظ النوع الخ

تنبيه — يقتضي للطالب ان يقتني عدسية مكبِّرة تعظم الشيْ ثلاثة او اربعة اضعاف وسكينة حادَّة وملقطًا صغيرًا لكي يستعين بهذه الآلات على تشريح النبات تشريحًا دقيقًا

الفصل الاول

اقوال عامّة

(١) قيل ان علم الكيمياء علم امتحان وتجربة وعلم النبات علم ملاحظة ونظر والحال انهُ بعد ملاحظة النباتات على انواعها واشكالها واستحصال كل ما يحصَّل بهذه الواسطة تبقى من جهتها امورٌ كثيرة لا تُكشَف الا بالامتحان والتجربة . مثال ذلك انك بالنظر المدقق وبالملاحظة الدقيقة ترى اوجه المشابهة واوجه المخالفة بين رجل الغراب وقلنسوة الراهب وشقائق النعمان والخربق والمَلْعَى فترى انها تُجْمَع في فصيلة تُسَمَّى الفصيلة الشقيقيَّة ولكنك لا تكشف النسبة بين النبات والتربة والهواء الكروي والماء الا بالامتحان والتجربة نعم ان اخف النظر يريك ان النبات لا ينمو ولا يعيش بدون تربةٍ وهواء وماء واما فعل التربة والهواء والماء بالنبات وفعل النبات بالتربة والهواء والماء فلا يحقق الا بعد ادق الامتحانات والتجربة وهذه الامتحانات تستلزم معرفة الطبيعيات والكيميا . فان اعتبرتَ البوتانية علم اسماء فقط ربما تكفيك الملاحظة وان اردت التعمق في اسباب ما تراهُ في مملكة النبات والوقوف على الكيفيات والعلل فيقتضي ان توطن نفسك على اجراء الامتحان والتجربة بالتعب والعناء

عقلاً وجسدًا . ان الطبيعة لا تكشف اسرارها للتواني الكسلان

(٢) النباتات حيّة والحيوانات حيّة وليس بين عالم الحيوان وعالم النبات فاصل حاجز واضح وقد يعسر الحكم على بعض الاشكال الدنيا من العالمَين من ايهما هي غير انهُ على الغالب يتغذى الحيوان بمواد مغذية دخلت جسمهُ عن طريق جوف داخلهُ واما النبات فيتغذى بمواد مغذية دخلت اليهِ بالامتصاص عن طريق اصولهِ او عن طريق سطوحهِ المعرَّضة للهواء الكروي . ولحياة الحيوان ثلاث درجات اي طفولية وبلوغ وانحلال وكذلك للحياة النباتية هذه الدرجات الثلاث نفسها وكما ان الحيوانات تتغذى وتنمو وتكثر هكذا النباتات ايضًا . وبين الحيوان والنبات تفاوت في امر كلي الاعتبار وهو ان درجة حرارة اكثر الحيوانات في مدّة نموها هي اعلى من درجة حرارة الهواء او الماء الذي تعيش فيهِ واما حرارة النبات فليست اعلى من حرارة الماء او الهواء الذي ينبت فيهِ الا في مدة فلق الحبّ وتكوين الزهر

(٣) ان مدات حياة الحيوان مختلفة كل الاختلاف فترى حياة دود الحرير من بزر الى تبزير نحو ثلاثة اشهر والحيوان من جنس الخيل قد يعيش نحو ٣٠ سنة وقيل ان الفيل يعيش عمرًا طويلاً ومدات حياة انواع النبات مختلفة كل الاختلاف فترى بعضهُ يعيش فصلاً واحدًا فقط او فصلين اي بين سقوط بزرهِ في الارض وتكوين البزر الجديد فصل او فصلان

كالحنطة والشعير والذرة وبعضهُ يعيش مئات من السنين مثل الارز والبلوط والصنوبر وبناء على ذلك قد قسموا النباتات الى ثلاثة اقسام (١) نبات سنوي وهو كل نبات لا يعيش اكثر من سنة واحدة اي يسقط بزرهُ في الارض ويفلق وينمو ويزهر ويبلغ ويبزر وييبس وكل ذلك في مدة سنةٍ فدون مثل الحنطة والشعير كما ذُكر (٢) نبات محوِل وهو ما يسقط بزرهُ في الارض ويفلق وينمو ويورق في السنة الاولى ثم في السنة الثانية يزهر ويبلغ ويبزر مثل الملفوف واللفت والشمندور (٣) نبات معمِّر وهو ما يعيش سنين عديدة كالاشجار والانجم وبعض الاعشاب التي تزهر وتبلغ وتبزر ويموت ما فوق الارض منها كل سنة ويبقى ما تحت الارض حيًّا ويجدد النبات في السنة التالية كالبطاطا والسوسن والزنابق

(٤) لكل جنس من الحيوان اقليمهُ الخصوصي ولا ينمو الا في اقليمهِ واذا نُقِل الى غيرهِ يضعف ويموت وينقطع فالاسد والفيل والزرافة لا تعيش في الاقاليم الباردة والدب الابيض والرنه والسمور لا تعيش في الاقاليم الحارّة وكذلك اجناس النبات لها اقاليمها الخصوصيّة فلا يعيش النخل والنارجيل في الاقاليم الباردة ولا يعيش الارز وضنوبر نروج في الاقاليم الحارّة وبعض الاجناس واسعة الانتشار موجودة في عدة بلدان وبعضها محصورة في مساحة غير واسعة . كانت شجرة الكينا محصورة في

شمالي اميركا الجنوبية وشجرة الشاي كانت محصورة في الصين
و يابان . واخصب الاقاليم في تعداد اجناس النباتات وحسن
نموها هي الحارّة الكثيرة الرطوبة والمياه وتقلّ وتصغر في المحال
اليابسة والشديدة البرد وهي معدومة في الاقاليم القطبية وفي
اعماق المياه ان كانت في البحر المالح او البحيرات العذبة المياه
غير ان الاعشاب البحرية في الابحر الباردة اعظم جرمًا من
النامية في الابحر الحارّة واعظم الاشجار هي شجرة الاوكالپتوس
في اوستراليا وشجرة السقوايا في كليفورنيا بلغت شجرة منها ٤٥٠
قدمًا في الارتفاع ومحيط جذعها مئة قدم و١٦ قدمًا

ثم اذا راجعت الجزء الخامس الفصل الخامس والسادس
منهُ ترى انهُ قد عاش على سطح الارض في الادوار الغابرة اجناس
كثيرة من النبات لا وجود لها الان وبقاياها المحجرة محفوظة تحت
طبقات الصخور و بين صفائحها والموجودة في الصخور الحديثة
عهدًا هي الاشبه بالاجناس الموجودة الان النامية على سطح
الارض في عصرنا والموجودة في طبقات الصخور القديمة عهدًا هي
مختلفة عن الموجودة الان كل الاختلاف ولكن في تلك الادوار
كلها القريبة والبعيدة لم يَنمُ نبات الا حيث وُجِد نورٌ وحرارةٌ
ورطوبةٌ وكانت قوانين نموها وشروطهُ وقتئذٍ مثل ما هي الان
على الوجه العام

(٥) ان صوَر النباتات وهيئاتها كثيرة جدًّا منها الاشجار

والانجم والاعشاب والحشائش والخنشار وهذه الصور المشهورة المعروفة هي القسم الاصغر من عالم النبات اما القسم الاكبر فهو انواع الأُشنة والطحلب والفطر الكاسية الجدران والسطوح وجذوع الاشجار والارض الرطبة والصخور المرطبة في المحال الظليلة وهي انواع واجناس كثيرة واسعة التفرق في كل الاقاليم والبلدان ومنها العفونة النابتة على الحيطان الرطبة وعلى الجلود المدبوغة جلود الاحذية وجلود الكتب وعلى الخبز والمعجنات والامتعة والانسجة وعلى سطح ماء البحر بحيث يتلون بها الماء في بعض المحال وعلى الصخور اليابسة على هيئة قشور يابسة او غبار وعلى سوق الحنطة والشعير وعلى الاثمار والحبوب والجزور والاوراق فتفسدها مثل ضربة الكرم والبطاطا وفي المواد المختمرة وفي الاخشاب الجافة اليابسة فتحطمها وتفسدها وفي داخل الحيوان الحيّ ايضاً فهذه الانواع والاجناس الفطرية اكثر عدداً من سائر صوَر عالم النبات وهيئاتها المشهورة كما ذُكِر

(٦) يقتضي لنمو النبات (١) هواءٌ كروي (٣) حرارةٌ فوق ٣٢ْ ف = ٠ س (٢) نورٌ (٤) ماءٌ (٥) مادة ترابيةٌ ويُستثنى من ذلك نبـات فطري ينبت على الثلج في الاقاليم الباردة فيكسبه لونًا ورديًا في بعض المحال وهو صغير جدًّا فانهُ ينبت على حرارة دون الدرجة المشار اليها وبعض النباتات الفطرية تنمو في الظلام الدامس التامّ كما ان بعض اشكال السمك والدبابات

تعيش في مياه المغائر المظلمة وفي اعماق البحر وبعض الاشكال تعيش داخل اجساد غيرها وبعض المواد الفطرية تعيش في سائلات منقطعة عن الهواء وبعضها تعيش داخل الاجساد الحيوانية وتتغذي من سائلاتها . وان قيل الليكن النابت على الصخر الاصم في حدة الشمس القادحة في ايام القيظ من اين لهُ الماء والمادة الترابية قلت يمص الماء من الهواء وماء الندى كاف لهُ اما المادة الترابية فمن فعلهِ بالصخر الذي ينبت عليهِ فيحلُّ منهُ ما يكفي لنموهِ بهِ

(٧) للحيوان اعضاء مختلفة منها لحفظ جسمهِ وتغذيتهِ ونموهِ ومنها لتكثير نوعهِ والنبات كذلك لهُ اعضاء وظائفها فعل ما يلزم لنموهِ وحفظهِ واعضاء وظيفتها تكوين البزر الذي عليهِ يتوقف حفظ النوع وتكثيرهُ لان الفرد من الحيوان والنبات يموت ويزول اما الجنس فباقٍ من دورٍ الي دور

ثم ان الاعضاء الرئيسية في النباتات ذوات الزهور هي (١) الجذر او الاصل بهِ يتمكن النبات في الارض ويمصّ منها ماء (٢) الساق الحامل الورق والزهر والثمر (٣) الاوراق وهي على الغالب رقيقة موضوعة بحيث يحكم النور سطحًا منها (٤) مجمل اعضاء مختلفة سُمِيَت الزهر (٥) القسم من الزهر الذي ببلوغهِ يكوّن الثمر الحاوي البزر المتوقف عليهِ حفظ النوع وتكثيرهُ

ان وظيفة كل عضو هو العمل الذي يعملهُ واشدُّ الوظائف

اعتبارًا في النبات هي وظيفة التغذية ووظيفة حفظ النوع وتكثيره وليس للنبات اعضاء وظيفتها النقل كما للحيوان الا لبعض الاجناس من الدرجة الدنيا لها حركات انتقالية جزئيَّة

(٨) ليس للنبات جوف لهضم غذائهِ ولا لهُ قلب لادارة سائلاتهِ في كل اقسامهِ كما للحيوان بل يمصُّ غذاءَهُ من التراب بواسطة جذورهِ ومن الهواء بواسطة اوراقهِ وبالاوراق ايضًا يدفع الى الخارج ما لا ينفعهُ لتغذيتهِ

غذاء النبات منهُ مائع ومنهُ غازيٌّ ولا يتغذى النبات بالجامد مطلقًا . ويتناول غذاءَهُ من النوعين بواسطة جذورهِ واوراقهِ وسياتي الكلام بغذاء النبات مفصلاً في محلهِ ويكفي هنا قولنا ان جذر النبات يمص الماء من التربة التي يتفرع فيها وفي الماء مواد غازية ومعدنية مذوَّبة فيهِ كما عرفت من الجزء الثاني الفصل الثامن وهذا الماء الحامل تلك المواد الممتصّ بالجذور يصعد في انسجة النبات الى الاجزاء منهُ فوق سطح الارض المعرضة للهواء فيدخل الاوراق وفيها يتناول الحامض الكربونيك من الهواء ويتعرَّض للنور وبفعل النور بالماء والحامض الكربونيك تتكون مادَّة سُمّيت نشاء وتلك المادة تتفرق في كل اجزاء النبات غذاء لها اي تتكون منها المواد التي بها تنمو فتزداد جرمًا

ثم اذا مصت الجذور من الماء اكثر من احتياج النبات

لغذائهِ تتحول الفضلة بخارًا في الاوراق و بذلك تُخَفَض حرارتها كما عرفت من الجزء الثالث الفصل العاشر اي ان إحالة مادة من اكثف الى الطف تخفض الحرارة . ومن النشاء المكوّن كما تقدم مع المواد الحاوية غاز النيتروجين التي تمصها الجذور من التراب مذوبةً في الماء الجارية في انسجة النبات تتكون مواد شبيهة بالزلال يتغذى النبات بها فينمو وذلك ان كان فطرًا او عشبًا او نجمًا او شجرًا

(٩) اما تجديد النبات وحفظ النوع وتكثيرهُ فعلى طريقتين في النباتات ذوات الزهور (١) الاولى بواسطة البزور وهي الغالبة الوقوع (٢) والثانية بواسطة البراعم المنفصلة عن الامّ فتنمو وتصير نباتات مستقلة وهذه الواسطة كثيرة الاستعمال ايضًا على طريقة التدريخ والفسخ او الغرس والتطعيم اما التدريخ ففيهِ يُطمَر غصنٌ او ساقٌ او خرعوبٌ في التراب وهو باقٍ متصلًا بالام فتتحول بعض البراعم المطمورة جذورًا وتتاصل في التراب وعند ذلك يُقطَع الجزء منهُ المتصل بالام فيصير نباتًا مستقلاً . اما الفسخ او الغرس ففيهِ يوخذ فرع او خرعوب او وتد من الام وينزل طرفهُ الاسفل في التراب بحيث يُطمَر منهُ جانب فتتكون من قشرهِ جذور تتاصل في التراب فيصير نباتًا مستقلاً . اما التطعيم فعلى طريقتين احداهما تنزيل برعم من نبات تحت قشر نبات اخر بحيث يتغذى البرعم المنزّل فيهِ والاخرى بادخال طرف

خرعوب دقيق في شقٍّ معمول في غصن نبات اخر بحيث توافق طبقات قشر الخرعوب طبقات قشر الغصن على جانب واحد منهُ وعلى هاتين الطريقتين يعمل في التوت والازدرخت والورد وانواع الاشجار المثمرة مثل الليمون والبرطقال والمشمش والتفاح الخ وقد سمَّى بعضهم الاولى تبرعمًا والثانية تطعيمًا تمييزًا بينهما

ثم ان البزور تتكون بواسطة آلات واعضاء خصوصيَّة مختلفة جنسًا ويحيطها غلاف سُمّي ثمر النبات . اما البراعم التي بفصلها عن الام تتكون نباتات مستقلة جديدة فهي على الام تنمو في الآباط عند متَّصل الاوراق بالساق او في الثآليل والارومات التي تتكون تحت الارض كما في القلقاص والبطاطا وبعض انواع الإبرسا

(١٠) اما انسجة النبات فمؤلفة من تجاويف دقيقة سُمّيت حُوَيصلات وكُرَيَّات ومن انابيب دقيقة سُمّيت اوعية وتلك الاوعية مكوَّنة في اول الامر من الحويصلات المتصلة اطرافها بعضها ببعض وكلها متلضمة تلضُّمًا شديدًا في بعض الانسجة كما في الاخشاب الصلبة وغير شديد في بعضها كما في لبّ السيسبان وهو الأقطي وسماهُ بعضهم بيلسان وفي ساق الزنبق . والنسيج الغالب الموجود في كل نبات ايًّا كان هو النسيج الخلوي مثل النسيج الخلوي الحيواني الموجود عمومًا في كل حيوان وهو في النبات مؤلف من حويصلات مستقلة غير متصلة تجاويفها

في اول الامر ثم تلتصق جدرانها وقد تبقى بينها خلايا وقد تتصل تجاويفها بعضها ببعض وبها تنتقل السوائل النباتية الى كل اقسام النبات واجزائهِ وسياتي ذكر هذا الامر مفصلاً في الفصل الثالث

(١١) اما مواد النبات الكيماويّة فالغالبة هي الماء وهو الغالب في الاجسام الحيوانية ايضًا والماء موجود في النبات على هيئة الماء وعلى هيئة عنصرَيهِ الاكسجين والهيدروجين ومن موادهِ ايضًا الكربون والنيتروجين . اما الماء فيمصّهُ من التراب غالبًا بواسطة جذوره واما الكربون فيتناولهُ بامتصاص الحامض الكربونيك الغازي من الهواء واما النيتروجين فمن مركّبات الامونيا او من الاملاح الحاوية الحامض النيتريك المذوّبة في الماء الذي تمصّهُ الجذور من التربة . وفي النبات عدة مواد معدنية تاتيهِ عن طريق الماء الممتصّ بالجذور وتلك المواد المعدنية تبقى على هيئة رماد ابيض بعد حرق النبات حرقًا تامًّا ومنها القلي اي البوتاسا في النبات البرّي والصودا اي الناطرون في النبات البحري . اما اللون الغالب في النبات اي الاخضر فمتوقف على مادّة خصوصيّة سُمِّيَت الكلوروفِلّ وهذه المادة موجودة داخل الكريات ولاسيما بقرب سطح النبات ولا تتكون هذه المادة الا بمعونة النور ولذلك ترى النبات النابت في الظلام قليل الخضرة وكذلك الاقسام منهُ النابتة تحت التراب المنقطعة عن فعل النور

(١٢) الجنس البشري اشكال مثل الابيض والاسود والاسمر والاحمر وكل شكل قبائل وبطون واعيال وافراد وعالم النبات على هذا النسق نفسهِ اشكال وصفوف ورتب واجناس وانواع وافراد وبين هذه الاقسام تعلق ونسبة بين البعض نسبة قريبة و بين البعض الاخر نسبة بعيدة مثال القريبة النسبة الكائنة بين الباذنجان والبطاطا والتماتا وعنب الثعلب فهي كلها من العائلة الباذنجانية وكلها من الجنس المسمَّى سولانوم كانك سميتها باذنجان سولانوم وبطاطا سولانوم وتماتا سولانوم وعنب الثعلب سولانوم كما تقول يوسف حبيب وخليل حبيب وعبد الله حبيب وامين يوحنا حبيب ومثال النسبة البعيدة ما بين السيسبان (الاقطي) والغار مثلاً فكل منهما يزهر و يبزر ولكن الاول نجم والثاني شجرة فالنسبة بينهما بعيدة وابعد من تلك النسبة بين الفطر الذي لا زهر لهُ والنباتات المزهرة ولكن الكل من عالم النبات

وقد انقسم عالم النبات الى هذين القسمين الاكبرين وهما النبات ذو الزهر والنبات العديم الزهر و بينهما بون بعيد مع كون الكل نبات . اما النبات ذو الزهر فيولد البزر الجديد بواسطة زهرهِ وفي كل بزرة نبات جديد من نوع الام وذلك النبات الصغير الجديد المتضمن في البزرة سمي الجنين . اما النبات العديم الزهر فيولد غبرة دقيقة وكل دقيقة منها بمثابة بزرة اي

اذا وقعت في موضع مناسب تنبت وتكوّن نباتًا جديدًا مثل امها ومن هذا الشكل الليكوپوديوم والفطر والطحلب والاعشاب البحرية غالبًا ولا يُكشَف عن جنين في الغبرة المشار اليها

(١٣) ذُكِر في الجزء الثاني الفصل الرابع والفصل الخامس فعل الحيوان بالهواء وفعل النبات بهِ اي ان الحيوان بتنفسهِ يُعدِم الهواء اكسجينهُ وهو جزوْهُ المحيي ويكسبهُ الحامض الكربونيك وهو سم قاتل اما النبات فبالعكس اي يمصّ من الهواء الحامض الكربونيك وينمو بواسطة كربونهِ ويعيد اكسجينهُ للهواء فيصلح النبات ما قد افسدهُ الحيوان . والنبات هو طعام لجانب كبير من الحيوان ولا يستغني عنهُ الانسان طعامًا . وجانب كبير من الادوية والعقاقير المستعملة في الطب نباتات واكثر الانسجة التي منها ملابسنا ماخوذة من عالم النبات ومنهُ ايضًا الاخشاب المصطنعة منها اثاث بيوتنا وزينتها ومنها كل الوقود الذي يوقد في الدنيا ان كان حطبًا او فحمًا او غازًا . والنبات الكاسي سطح الارض او المظللهُ يقيهِ من شدة حر الشمس نهارًا ويمنع سرعة اشعاع الحرارة ليلًا ويعوق سرعة احالة ماء المطر بخارًا بعد وقوعهِ على الارض ولا يسعنا المقام لتعداد كل فوائد النبات ومنافعهِ

الفصل الثاني

في الصفات العامَّة للنبات ذي الزهر

(١٤) قد ذكرنا انفًا ان عالم النبات قسمان اكبران ظاهران بكل وضوح اي نبات ذو زهر منهُ الاشجار والانجم والاعشاب والحشائش ونبات عديم الزهر منهُ الأُشنة والسرخس وبهق الحجر او الليكن المسمى حزَّاز الصخر ايضًا وانواع الفطر والاعشاب البحريَّة . والاجدر افتتاح درس النبات بالقسم الاول لان درس القسم الثاني عسر على المبتدئ ويستلزم وجود مكروسكوب قوي لاجل كشف تركيب بعض اجزائهِ ومعاملة المكروسكوب ليس بسهل لغير المعتاد عليها وفضلاً عن ذلك البون البعيد الكائن بين القسمَين يستلزم النظر الى كل واحد منهما على حدتهِ والافتتاح بالاهون اولى

(١٥) اجزاء النبات ذي الزهر الظاهرة هي الجذر والساق او الجذع والورق والزهر ويعقب الزهر الثمر الحاوي البزر . اما الجذر فلا يخلو منهُ النبات ذو الزهر اي كل نبات ذي زهر لا بد لهُ من جذر او ما يقوم مقام الجذر . اما الساق او الجذع فقد يكون طويلاً جدًّا مثل «جذع نخلةٍ في ارض حشٍّ اتاها وابلٌ من بعد رشٍّ» وساق القمح والشعير وقد يكون قصيرًا جدًّا بالكد يحكم بوجودهِ كما في حيّ العالم . وبعض النبات

ذي الزهر خالٍ من الورق منهُ الأكشوث وغيرهُ من النبات الحلي الذي يمصّ غذاءهُ من نبات آخر وبعض النبات ذو ساق او جذع واحد ينتهي بالزهر من طرفهِ العلوي . اما الزهر فلا بدَّ من وجودهِ ولكنهُ قد يكون صغيرًا وبسيطًا جدًّا ربما يعسر على المبتدئ غير المعتاد ان يكشفهُ

(١٦) ثم اذا قسمنا اعضاء النبات ذي الزهر باعتبار نسبة بعضها الى بعض فهي قسمان وهما (١) العمود وقد سُمّي المحور ايضًا وهو جزءان اي جزءٌ نازل وهو الجذر وجزءٌ صاعد وهو الساق او الجذع و (٢) متعلقات العمود او المحور وهي الورق والزهر مع اجزائها المختلفة

واذا قسمنا اعضاء النبات باعتبار فوائدها او وظائفها فهي ثلاثة اقسام الاول (١) اعضاءٌ غرضها الحمل والاسناد وهي الجذر والساق او الجذع والثاني (٢) اعضاءٌ غرضها التغذية وهي الجذر والورق والثالث (٣) اعضاءٌ غرضها تجديد النبات وحفظ النوع وهي البراعم التي تنفصل وتصير نباتات مستقلة والزهور والاثمار والبزور . وهذا الانقسام اغلبيٌّ غير مطّرد لانهُ في بعض النباتات تستند سائر الاعضاء على الجذر وهو وحدهُ يحملها ويمكّن النبات في الارض وفي البعض تُحمَل سائر الاجزاء وتُسنَد بالتفاف الساق على شيء بجوارها مثل اللوبية ومجد الصباح او بواسطة عرانيس مثل الكرم او بواسطة انعكاف سويقات

الورق مثل الشاهترّج والملعى او باشواك معكوفة الاطراف مثل العلّيق او بعرانيس في اطرافها مادّة دبقة لاصقة كما في الاميلوپسس او بجذور عَرَضيّة تنبت من جانب الساق تلتصق بها على الاشجار او الصخور او الجدران مثل العمشق . وفي بعض النباتات المائيّة بواسطة حويصلات فيها هواء

اما الجذر واقسام الجذر وفروعهُ فغرضها ووظيفتها مصّ المواد المغذية من التربة التي تتاصل فيها . اما الورق فلدفع الماء الزائد عن احتياج النبات وللتمثيل اي احالة المواد الممتصّة الى ما يصلح لتغذية النبات مثل الرئتين في الحيوان وكل اجزاء النبات الخضراء تفعل ذلك على درجات متفاوتة . اما البزر فلتجديد النبات وحفظ النوع غير ان ذلك يتمّ ايضًا بانفصال البراعم والغرس وتكوين بصيلات جديدة بجانب العتيقة كما في بعض الزنابق او بالشآبيل كما في البطاطا او بالجذور المتفرعة تفرّعًا افقيًّا على سطح الارض كما في العليق والفُرّيز او تحت الارض مثل القصب والنجيل وهو العشب المسمّى عند العامّة الثَيِّل

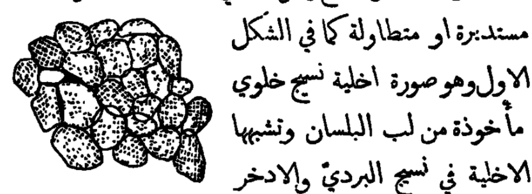
الفصل الثالث

في انسجة النبات

(١٧) ان المواد المختلفة التي تتركب في النبات على هيئات

متنوعة سُمِيَت انسجة وكما ان للجسم الحيواني عدَّة انسجة تأْلف منها كالنسيج الخلوي والوعائي والعصبي الخ هكذا النبات ايضًا لهُ عدة أَنسجة وبعضها لا تُعرَف الا بمعونة المكروسكوب وبعضها ظاهرة بواسطة عدسيَّة مكبِّرة وينبغي درسها من اول الامر فلنذكر في هذا الفصل اشدها اعتبارًا واسهلها رؤْية

(١٨) النسيج الاعم في الحيوان وفي النبات هو النسيج الخلوي سُمّي بذلك لكونهِ مؤَلفًا من اخلية كثيرة متلاصقة وقد سُمي ايضًا البرنكيم وكما ان علماء التشريح يقولون البرنكيم الكبدي والبرنكيم الرئوي الخ هكذا علماء النبات يقولون البرنكيم الورقي والبرنكيم الخشبي الخ والأَخلية التي يتأَلف منها النسيج الخلوي هي على هيئات مختلفة حسب الضغط عليها ودرجة انضمام بعضها الى بعض فاذا كان النسيج رخوًا كما في لب البلسان تكون الاخلية مستديرة او متطاولة كما في الشكل الاول وهو صورة اخلية نسيج خلوي مأْخوذة من لب البلسان وتشبهها الاخلية في نسيج البرديّ والادخر الآجامي واذا اشتدَّ عليها الضغط


شكل ١

قليلاً تصير ذوات عدَّة زوايا وفي الراوند او الريباس وسويقات ورق السلق تكون الاخلية متطاولة موضوعة على هيئة عواميد كما في الشكل الثاني فيهِ صورة اخلية نسيج خلوي من الراوند

البستاني ولا ضرر اذا طُبِخ اولاً وترى اخلية هذا النسيج بالنظر المجرّد في حصوص البرطقال والليمون وقروط الصبّير . اما جدران الاخلية فرقيقة جدًّا وقد يكون فيها سيال كما في البرطقال والليمون وقد لا يكون فيها الّا هواء كما في لب البلسان اليابس وقد تكون فيها مادّة حاوية قميحات حيّة حياةً نباتية سُمِّيت بروتو پلاسم

شكل ٢

(كتلة أُولى) وهي خضراء اللون في الاوراق وعلى الوان مختلفة في بعض الزهور وقد يكون فيها نشاء . واذا تلضمت الاخلية شديدًا تكوّن نسيجًا خلويًّا صلبًا كما في نواة التمر والكرز والدراقن وقشر ثمر الجوز واللوز وهي على الهيئة المصورة في الشكل الثالث او ما يشبهها . وهذا النسيج هو الغالب في النبات. والسيالات والعصارات المغذية تنفذ في جدرانها وتنقل من خلية الى خلية فتدور في كل النبات . اما الاخلية السطحية فمسطحة منضغطة نوعًا شديدة الالتصاق من جوانبها وهي خالية من المواد الملوّنة ومنها تتكوّن بشرة النبات

شكل ٣

(١٩) ومن انسجة النبات النسيج الخشبيّ وهو مؤلف من اخلية متطاولة او انابيب طويلة مترأسة من الطرفين مسدودة ذات جدران غليظة موضوعة مجانبةً وتتخللها اوعية او نسيج

وعائِي ذكرهُ آتٍ وقد يُعَدُّ نوعًا من النسيج الخلوي ويمتاز بكون الاخلية اسطوانية الشكل طويلة دقيقة جدًّا متينة الى الغاية ولعل هذه المتانة من غلاظة الجدران المشار اليها انفًا

(٣٠) ومن انسجة النبات النسيج الليفي او السَلَب وهو موَّلف من انابيب طويلة مسدودة الطرفين مرنة واكثر وجودهِ في البشرة الغائرة وتؤْخذ منها عدَّة اشياء مفيدة مثل القنب والكتان فانها النسيج الليفي الواقع تحت قشر نبات القنب والكتان . والليف انما هو النسيج الليفي من النخل والسلوخ النسيج الليفي من التوت

(٣١) اما النسيج الوعائِي المشار اليهِ انفًا فموَّلف من انابيب ذات حواجز او انابيب لولبية الشكل وهذا المنظر من قبل خيوط دقيقة لولبية في باطن الانبوبة كما في الشكل الرابع فيهِ صورة نسيج وعائِي من الراوند وعلى جانبيهِ نسيج خلوي . والانابيب موَّلفة من اخلية طويلة متواصلة من طرفيها ثم تمتص الحواجز فتصير الاخلية انابيب . والنسيج الخشبي والليفي والوعائِي معًا تكوّن حزمًا حزمًا نافذة من البِرنكيم كما يشاهد في عروق الاوراق

شكل ٤

المسماة اوردتها وسُمِّيَت ايضًا اعصابها والحزم المشار اليها سُمِّيَت الحزم الليفيَّة الوعائيَّة

الفصل الرابع

في طبيعة الخلية ونمو النسيج الخلوي

(٣٣) لا يخفاك ان السكر والنشاء وعدة زيوت وانواع الروائح المستعملة في الصنائع وفي الطب هي مأخوذة من النبات ولا نستطيع ادراك توليد هذه المواد في داخل انسجة النبات بدون معرفة كيفية نمو الاخلية لان نمو النبات هو بواسطة انضمام خلية الى خلية كما ان بناء البيت يتمّ بوضع حجر على حجر والمواد المشار اليها تتكون بواسطة تبديلات وتراكيب كيمياوية تجري داخل الاخلية فكل خلية من اخلية قصب السكر مثلاً معمل يؤتى اليهِ بعناصر السكر اي الكربون والاكسجين والهيدروجين وهناك تتركب تلك العناصر على الكميات اللازمة لتكوين السكر وقس على ذلك

(٣٤) كل خلية مؤلفة من جدار ومادَّة ضِمْنَ الجدار . اما الجدار فغشاء رقيق وقد يغلظ نادرًا ومادَّتهُ ميّتة غير حيّة عناصرها كربون وهيدروجين واكسجين وسمِّيت سلولوس اي مادَّة الخلايا وهي في جميع انواع النبات وفي القطن والقنب والكتان اما الورق فسلولوس خالص تقريبًا والفرق بينها متوقف على هيئة الخلايا ووضعها بنسبة بعضها الى بعض . اما المادة ضمن الخلية فمادة حيّة لزجة فيها قُمَيحات وقد تظهر فيها حركة وسمِّيت

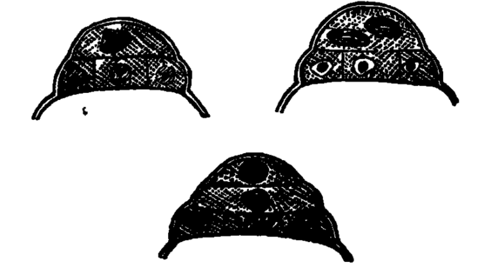
پروتوپلاسم اي كتلة اولى وعناصرها اكسجين وهيدروجين وكربون ونيتروجين وكبريت

انزع بعض الوبر عن حافة ورق القريص (الانجرة) بدون اذاء الخلايا واقطر عليهِ قطرة ماء ثم ضعهُ تحت المكروسكوب فترى كل وبرة خليَّة تمدُّ نفسها الى الهواء من حافة الورق ثم اقطر عليها قطرةً من سيَّالٍ يميت الخليَّة مثل قطرة الكحول فترى بعد هُنَيهةٍ المادة الداخلية تنفصل عن الجدار هابطة منفرشة وعلى هذه الطريقة نميز بين جدار الخلية ومنضمنها وهذا التمييز كليّ الاعتبار لان كل شغل النبات يعمل داخل الخليّة اما الجدار فهو بمثابة حيطان المعمل والشغل السرّيّ العجيب يُجرَى في الداخل

(٣٤) كلما كانت الخلايا احدث عهداً كانت اصغر جرماً والجدار ارقّ وهي ملآنة پروتوپلاسم فيهِ جرمٌ مستدير الشكل اقتم لونًا مما حولهُ سُمّي النواة واذا نمت الخلية بعض النمو تصير سعتها اوسع من الپروتوپلاسم الذي اشغل كل فراغها في اول الامر ولكنهُ يبقى ملتصقًا بباطن الجدار وتتكون في وسطهِ اجوافٌ ملآنة مادَّة مائيَّة سُمّيت العصارة الخلويَّة او عصارة الخلية وبعد حين يتحوّل الپروتوپلاسم الى بطانة رقيقة تبطن الخلية وتكون النواة قد نمت حتى تشغل كل فراغ الخلية ما عدا البطانة الرقيقة الپروتوپلاسمية المشار اليها وقد تظهر خيوط پروتوپلاسمية

مادّة في النواة من جانب الخلية الى جانب . اما الخشب اليابس او العتيق والفلين فقد زال منهما البروتوبلاسم تمامًا ولا يبقى في باطن الخلية غير ماء او هواء . وهذا البروتوبلاسم النباتي هو من نفس طبيعة البروتوبلاسم الذي تتألف منهُ الحيوان الاقرب الى النبات برمّتهِ والذي تتألف منهُ المادّة الحية في اجساد الحيوان من الدرجات العليا حتى الجسد الانساني ايضاً

(٣٥) تتولد الخلية جديدة بانقسام البروتوبلاسم داخل الخلية وذلك الانقسام يبتدئ في النواة اعني ان النواة تنقسم اثنتين و يتكوّن بينهما جدار سلولوس وتنقسم كل واحدة منهما ايضًا اثنتين وهلمّ جرًّا كما يُرَى في طرف نبات مائيّ سُمّي الخارا وذلك مصوَّر في الشكل الخامس مكبرًا . ومتى انفصلت النواة



شكل ٥

اثنتين يتجمع البروتوبلاسم حول كل قسم وعلى هذه الكيفية تتعدد الاخلية وذلك يحدث بسرعةٍ عجيبة في بعض النبات

لاسيما في الاجناس الفطرية العديمة كل نسيج وعائي مثل الفطرة النفاخة اي الليكوپردون فانها في اول الامر على قدر البندقة وفي برهة يسيرة تبلغ قدر الليمونة الكبيرة وذلك بتعداد اخليتها وكل خلية قطرها نحو ١/٠٠٠٥ من القيراط وقد حُسب انهُ في مدة ٢٤ ساعة يتكون منها ٠٠٠٠٠٠٠٢ خليّة

(٣٦) اذا كُفّت الخلايا عن الانقسام تاخذ هيئة ثابتة و بينها تفاوت واختلاف في الهيئة والتغيرات الحادثه فيها ترجع الى خمس طرق

(١) الطريقة الاولى ما يحدث في اللب والفلين فيها لا تتغير هيئة الخلايا كل التغيُّر ولكنها تخسر البروتوپلاسم وكل مائها بمصّ الخلايا الحديثة اياها فلا يبقى في الخلايا العتيقة الا الهواء الكروي

(٢) الطريقة الثانية ما يحدث في الخلايا الخشبيّة والليفيّة اي تطول الخلايا كثيرًا ولا يزال البروتوپلاسم يكوّن مادّة جدران الخلايا اي السلولوس الذي يضاف الى الجدار فيغلظ وهذه الاضافة ليست هي بمدّ السلولوس الجديد على سطح الخلية الباطني بل انما بادخاله بين دقائق العتيق ثم تخسر هذه الخلايا متضمناتها الحيّة ولا يبقى فيها سوى الماء او الهواء وبعض الخلايا تغلظ جدرانها بدون زيادة طولها وتتكون اوعية وانابيب بامتصاص الحواجز بين صفوف الخلايا المتصلة باطرافها

(٣) الطريقة الثالثة فيها لا يكوّن البروتوبلاسم سلولوساً يضاف الى جدار الخلية بل يكوّن موادّ اخرى من السيالات النافذة في جدار الخلية الممتزجة مع عصارتها مثل كريات نشاء او كريات مواد شبيهة بالزلال او مواد دهنيّة او زيتيّة موضوعة في قلب البروتوبلاسم . او مواد ذائبة في عصارة الخلايا مثل السكر والشبيهة بالقلويات التي عليها يتوقف فعل كثير من النبات الطبيّ مثل الكينا والاستركنين والاتروپين والفخسين الخ . اما المادة الشمعيّة التي تكسو بعض الاثمار مثل الخوخ والتفاح والليمون المعروفة بزُهْرَتها فتتكوّن داخل الخلايا وتنفذ من جدرانها الى سطح الثمر

(٤) الطريقة الرابعة فيها تملأُ المواد المشار اليها فراغ الخليّة ولا يبقى من البروتوبلاسم غير بقيّة جافّة متجعدة

(٥) الطريقة الخامسة هي الحادثة في اعضاء النبات الخضراء بها يتحوّل البروتوبلاسم الى قميحات حاوية المادة الملوّنة الخضراء المسماة كلوروفِلّ وسمِّيت القميحات المشار اليها قميحات كلوروفِلّيّة

(٢٧) اذا فحصت قطعة خضراء من ورق النبات تحت المكروسكوب ترى ان اللون الاخضر لا يعمّ كل الخلية وان قميحات الكلوروفِلّ هي بروتوبلاسم ملوّن وقد وُجِد ان هذا اللون الاخضر فضلاً عن فعل النور يحتاج لتكوينه الى وجود

الحديد على هيئة من هيئاتهِ . ونذوّب المادة الملوّنة باضافة قطرة الكحول اليها فيبقى البروتوپلاسم على هيئة قميحات عديمة اللون وقد تتلوّن هذه القميحات الوانًا مختلفةً كما يُرَى في الوان الزهور المتنوّعة

و بفعل النور بالكلوروفِلّ في خلايا الورق يتكوّن النشاء الذي يتفرق في كل اعضاء النبات للتغذية وعلّلوا عن ذلك بان الكلوروفِلّ يفسخ الحامض الكربونيك الممتصّ من الهواء فياخذ كربونهُ و يعيد لهُ اكسجينهُ وهذا الكربون يتركّب مع اكسجين الماء وهيدروجينهِ فيكوّن النشاء . وقد تحقق ان الكلوروفِلّ لا يتكوّن ان لم يحضر حديد ونور كما قيل انفًا

(٣٨) اما النشاء فقد عرفتَ انهُ من مركّبات الكربون والاكسجين والهيدروجين ويُكتَشف بتوليد اللون الازرق البنفسجي اذا اضيف اليهِ قليل من اليود وهو موجود في كل الحبوب وفي الثآليل مثل البطاطا وفي عدة جذور وجذوع والاكثر استعمالاً هو نشاء الحنطة والاصلح للطعام على حدتهِ نشاء الذرة والأرور وت والتپيوكا والساكو وفي شكل ٦ صورة قميحات نشاء ماخوذة من عدة اشكال نباتية ا من البطاطا ب من الحنطة ت من الشوفان (الهرطمان) ج من الذرة والرز ذ من اللوبيا والحمص ر من البستناكا والجزر س من الشمندور وكلها مكبرة اضعافًا كثيرة

شكل ٦

ا ب ت س ج ذ ر

يُخزَن النشاء في الجذور والسوق والثآليل تحت الارض وفي البزور طعامًا وغذاء للنبات نفسهِ او للجنين النامي في البزر عند فلق الحبّ

(٣٩) ومن المواد المخزونة في الاخلية كريات زيت ودهن لاسيما في بعض البزور والاثمار كالزيتون وبزر الكتان وبزر القطن واللوز والخروع واللفت والملفوف وفائدة هذه المواد للنبات مثل فائدة النشاء لهُ

اما السكر فعناصرهُ مثل عناصر النشاء والزيوت ولكنهُ قابل التذويب في ماء الخلايا ولا يوجد فيها الا مذوَّبًا يتولد من النشاء المكوَّن في الورق. اذا اضفت ماء الى النشاء ووضعتها في موضع دافئ يتحوَّل النشاء الى سكر فيصير السيال حلو المذاق. والسكر كثير الوجود في سوق بعض انواع القصب وفي عصير العنب وجذور الشمندور وفي جميع الاثمار الحلوة وفي عصارة شجرة القيقب السكري

(٣٠) اما المواد الشبيهة بالزلال وسمّيت الالبومنيودية فعناصرها الكربون والاكسجين والهيدروجين والنيتروجين والكبريت ومنها الكلوتين او المادة الغراوية الموجودة في خلايا الحنطة السطحية وفي غيرها من الحبوب. اذا مضغتَ حب الحنطة تتكوّن في فمك قطعة لزجة اي اللعاب بزيل النشاء ويبقى الغراء وما سُمّي حيل الدقيق اي لزوجة العجين متوقف على مقدار الغراء الموجود في الحب الذي منهُ الدقيق وكلما زاد في الحب المادة الغراوية اي الكلوتين كان اشدّ تغذيةً واصلح طعامًا للحيوان

(٣١) اما المواد الشبيهة بالقلويات فلا بد من وجود النيتروجين بين عناصرها ولم يتحقق بعد من اين يتناول النبات نيتروجينهُ اعني من اي مركّب من مركّباتهِ مثل الامونيا واملاح الحامض النيتريك مع البوتاسا والصودا غير انهُ لايمتصّ حرًّا راسًا من الهواء الكروي الذي هو اربعة اخماس منهُ كما علمت من الجزء الثاني. ومن هذه المواد الشبيهة بالقلويات الموجودة في النبات المورفين والكينا والاستركنين والنحسين والاتروبين والشائين من الشاي والكفائين من البنّ وعليها يتوقف فعل الشاي والقهوة بانعاش القوى الجسدية المُعيِيَة

(٣٢) ومن المواد التي تحتويها متضمّنات الخلايا الكبريت

وهو من جملة عناصر المواد الزلالية المشار اليها انفًا . ألم تلاحظ اذا اكلت بيضًا بملعقة فضة انها تسودّ وذلك من الكبريت الموجود في البيض . ومن تلك المواد ايضًا الحديد وهو ضروري لتوليد الكلوروفلّ واما السليكا او الصوّان (راجع الجزء الثاني عدد ٧٠) فموجود في باطن الخلايا . اما مركّبات الحامض الفصفوريك (راجع الجزء الثاني عدد ٦٨ و٦٩) فتدخل في تركيب المواد الزلاليّة ايضًا على طريقة مجهولة الى الآن . وتدخل في تركيب النشاء والسكر املاح البوتاسا (راجع الجزء الثاني عدد ٧٦) على طريقةٍ مجهولةٍ . اما النبات النابت على الشطوط البحريّة فتدخلها املاح الصودا عوضًا عن املاح البوتاسا . ومن المواد الداخلة في تركيب عناصر النبات مركبات الكلسيوم لاسيما كلسيوم كبريتات اي الجصّ غير ان الجصّ ينحلّ في النبات بواسطة الحامض الأُكساليك المكوّن فيهِ الذي يتركب مع الكلسيوم ويكوّن بلورات كلسيوم اكسالات توضع في الخلايا على هيئة بلورات. وكبريت الحامض الكبريتيك يتركب مع المواد الزلالية كما تقدم وتُرَى هذه البلورات تحت المكروسكوب في ورق الجوز والريباس والشمندور

الفصل الخامس

في غذاء النبات وتغيراتهِ

(٣٣) غذاء النبات منهُ مائيّ ومنهُ غازيّ اما المائيّ فيُمتَصّ من التراب او من الماء الذي ينبت فيهِ النبات بواسطة الجذور غالبًا . واما الغازي فاكثرهُ يمتص بورق النبات من الهواء الكروي او من الهواء الموجود في الماء . وغذاء النبات الغازي الممتصّ راسًا اكثرهُ الحامض الكربونيك كما تقدم ذكرهُ (عدد ٨) اما المائي فتمصهُ الجذور من التراب وفيهِ عدّة مواد ملحيّة مذوّبة عناصرها الغالبة النيتروجين والفصفور والكبريت والپوتاسا (والصودا في النبات البحري) والحديد والكلس والسليكا وهذه المواد مع كونها موجودة في اكثر اشكال التربة لا تستطيع الجذور مصها. الاّ وهي مذوّبة في الماء

(٣٤) الماء الحامل المواد المشار اليها في حالة الذوبان الذي تمصهُ الجذور سُمّي عُصَارة النبات او لبنهُ وهي تصعد في الساق والفروع حتى تنتهي الى خلايا الاوراق او الى الخلايا التي بقرب السطح المعرّض للهواء اذا كان النبات عديم الورق مثل الصبِر وفي صعودها تنفذ من خلية الى اخرى وفي انابيب النسيج الوعائي المذكور انفًا وعندما تنتهي الى الخلايا المعرضة للهواء الكروي تمص الحامض الكربونيك منهُ وتحلّهُ الى عنصريهِ

اكسجين وكربون ونعيد الاكسجين الى الهواء اما الكربون فتضمهُ .
اما كيفية هذا الدوران وعلتهُ فمن الامور المجهولة الى الآن اذ ليس للنبات قلب مثل قلب الحيوان ولا آلة اخرى تدفع العصارة كما يدفع القلب الدم في الحيوان

اما الرشح فهو عمل خلايا الورق او الخلايا السطحيَّة وعند وصول العصارة اليها تعرض للنور و يرشح منها الماء كما يرشح من القربة الملآنة وبعضهُ ينفذ من الفويهات الموجودة بكثرة على قفاء الورق اي على سطحهِ الاسفل كما سياتي في محلهِ وقد حُسِب ان على قفاء ورقة من اوراق شجرة التيليوم ١٠٠٠٠٠ فويهة ومن فوائد هذا الرشح فضلاً عما ذُكِر تبريد النبات في شدَّة الحرّ باحالة مائهِ بخاراً وقد وُجد بالامتحان ان النباتة المعروفة بدوار الشمس تبخر كل ٢٤ ساعة نحو رطل ماء فكم اعظم يكون مقدار الماء الذي تبخرهُ شجر السندجان والبطم والخروب

(٢٥) عملية . خذ كوبتَين ملآنتين ماء وغطّهما بكرتون مثقوب وانفذ من الثقب فى كرتون كل كوبة سوق عدة اوراق كبيرة صحيحة طريَّة من ورق رجل الغراب او شقائق النعمان او ما مثلها بحيث تُغمس اطراف السوق في الماء ثم اقلب فوقها كوبتَين اخريَين مثل اغطية وضع الزوج الواحد في الظلام والاخر في الشمس وبعد عشر دقائق انظر الى الزوجَين فترى الموضوع في الشمس الكوبة المقلوبة مكسوَّة من داخلها رطوبةً

على جانبها البارد والآخر لا شيء من ذلك فيهِ فترى من هذه العمليَّة ما اسرع التبخر من اوراق النبات في نور الشمس لاسيما اذا كان الهواء جافًّا

(٣٦) اما التمثيل فهو عبارة عن احالة العصارة الصاعدة غذاء ويتمّ كما تقدَّم بالتبخير وبامتصاص الحامض الكربونيك وتركيب كربونهِ تحت فعل النور مع الاكسجين والهيدروجين بحيث يتكوَّن نشاء ويعاد اكسجينهُ الفاضل الى الهواء ثم في الظلام يذوَّب النشاء في عصارة الخلايا ويتفرَّق في كل اجزاء النبات مارًّا من خلية الى اخرى بحيث يتغذى الكل ومنهُ المادة التي يتكون منها السلولوس في جدران الاخلية المتجددة او يُخزَن على هيئة جامدة لكي يكون غذاء في المستقبل كما في البزور او يتحول بمعونة البروتوبلاسم الى سكر او الى مواد زيتيَّة او دهنية وهذا النشاء المذوَّب في مرورهِ بانسجة الفروع والجذع او الساق يصادف عدة املاح حاوية النيتروجين مثل املاح الحامض النيتريك مع البوتاسا او املاح الامونيا وبفعل البروتوبلاسم على طريقة مجهولة يُضَم النيتروجين ومنهُ ومن الكبريت وعناصر النشاء تتكوَّن المواد الشبيهة بالزلال المشار اليهِ انفًا وهذه المواد الزلالية انما هي غذاء البروتوبلاسم ولا تتكون الا بتوليد النشاء في اجزاء النبات الخضراء تحت فعل نور الشمس ومما تقدم نرى علة ضعف النبات النامي في الظل وضرر نزع الورق عنهُ

(٢٧) قد تحقق بالامتحان المدقق ان بعض اجزاء الزهر والبزر في حالة التفريخ والاجزاء غير الخضراء تمصّ اكسجين من الهواء وتركّبهُ مع كربونها الزائد وتدفعهُ الى الهواء على هيئة غاز الحامض الكربونيك وهذا العمل سُمّي تنفس النبات تشبيهاً بتنفس الحيوان الذي بهِ يتخلص من الكربون ويضم الاكسجين لان النبات مثل الحيوان لا يعيش بدون اكسجين ولولا الاكسجين لفني البروتوبلاسم وهذا التبديل الكيماوي الحيوي برافقهُ اظهار درجة من الحرارة متناسبة لشدة الاحتراق لان التأكسد انما هو احتراق كما علمت من الجزء الثاني •

الحاصل مما تقدم ان افعال النبات الحيويّة اربعة الامتصاص والرشح والتمثيل والتنفس وهذه الافعال تتم بالجذر والساق او الجذع والورق وهي الاعضاء التي تُحضِر الغذاء وتصلحهُ فسُمّيت الاعضاء المغذية

(٢٨) اذا تُركت الارض على حالتها الطبيعيّة ييبس النبات في المحل الذي نما فيهِ وتعود عناصرهُ الى التربة التي أُخذَت منها ويتجدد النبات وتتجدد عناصر التربة اللازمة لهُ دوراً بعد دور . اما الاراضي المزروعة التي تُحصَد مزروعاتها فكل سنة تقل في تربتها العناصر المغذية اللازمة لنمو النبات ولذلك لا تنجح المزروعات ان لم تُسمَّد الارض بانواع السماد الحاوية المواد اللازمة لتغذية ما يُزرَع فيها

ان جميع المواد المغذية النبات التي مضى ذكرها انما هي مواد غير آلية وقد عرفت الفرق بين المواد الآلية وغير الآلية من الجزء الاول ورُعِم ان النبات ما عدا الفطري والحلمي لا يتغذّى الا من المواد غير الآلية ولكن قد تحقق ان بعض النبات يستطيع ان يتغذى بالمواد الحيوانيّة والنباتيّة الآلية مثل اللحم النيء واجساد الهوام ولها اعضاء لتحصيل تلك المواد ولهضمها منها النبات المعروف بالسراسينيا وسُمّي ايضًا ابريق الماء والمسمّى مصيدة الزهرة اما النبنثي فتفرز سيالاً اذا اصاب المواد الحيوانيّة ذوّبها واعدّها للامتصاص فيمصها النبات ويتغذّى بها واذ تقصدها الهوام تتعلق بها فتصير لها طعامًا

(٣٩) اذا تُرِك النبات لنفسهِ يعيش مدّتهُ ان كانت بعض الشهور او بعض السنين او ادوارًا متوالية ثم ييبس في موضعهِ او يأكلهُ الحيوان يابسًا او اخضر وما يبس وتُرِك لفعل القوى الطبيعيّة يحلّ وتعود بعض عناصرهِ الى التربة وبعضها الى الهواء . اما ما يأكلهُ الحيوان فيتغذى بهِ وتُبنى من موادهِ النيتروجينيّة اللحم اي العضلات ومتعلقاتها ومن كربونهِ تتكون المواد الدهنيّة ومن المواد المعدنية تتكوّن العظام ولما كانت كل هذه المواد ضرورية لنمو الجسم الحيواني وصحتهِ ولم يستطع الحيوان ان يتناولها راسًا من الهواء او من التربة الا القليل منها بالهواء والماء فيستفيدها بأكلهِ المواد النباتية التي تأخذ المواد المشار

اليها من الهواء ومن الماء ومن التراب وتركبها وتصيرها مركّبات حيَّة مناسبة لتغذية الحياة الحيوانيَّة وبعض الحيوان يتناول المواد المشار اليها باكلهِ اللحومِ الحاوية لها وبعضهُ باكلهِ النبات والانسان باكلهِ من كلا النوعين وعلى كل حالٍ جميع المواد التي يتغذَّى بها الحيوان معدَّة لهُ في اول الامر بالنبات

الفصل السادس

في البزر وإفراخهِ

(٤٠) قد ذكرنا انفًا (عدد ٩) ان الواسطة الاولى لحفظ النوع وللتكثير هي البزر وكل بزرة صحيحة كاملة البلوغ حاوية الاجزاء الحيَّة اللازمة لتجديد نوعها وذكرنا ايضًا انهُ لنمو النبات يقتضي ثلاثة اشياء وهي رطوبة وهواء وحرارة . وهذه الاشياء ضرورية ايضًا لتجديد النوع بواسطة البزر

خذ عدَّة بزور من الحمص والخردل والحنطة وضعها على تربة جافة او على قطن جاف في صحون فلا تتغير ولو طالت عليها المدَّة ثم رشَّ عليها ماء وضعها حيث لا تصعد الحرارة فوق درجة الجليد اي ٣٢° ف = ٠ س فلا تتغير . ثم ضعها في الهواء وفي الشمس او في محلٍ دافىء في الظل وبلّها كل مدَّة بماء فتراها ترم وتنتفخ ويمد

منها شيء نحو الاسفل وشيء نحو الاعلى وهذا التغيُّر في البزرة الذي هو الدرجة الاولى من نموها لتجديد النوع سُمّي إفراخها وسُمي ايضًا بروضها

(٤١) في شكل ٧ صورة إفراخ بزرة خردل على درجات مختلفة من النمو واذا لاحظت البزرة المشار اليها انفًا المتخذة للامتحان ترى ان لكل بزرة قسمًا حيًّا وقسمًا ميتًا . اما القسم الميت فهو القشرة او الغلاف او بشرة البزرة الكاسيتها من الخارج وداخل هذه القشرة القسم الحي او الجنين وطعامهُ الذي يتغذى بهِ عند اول إفراخهِ قبل ما يستطيع ان يمصّ غذاءهُ من التربة وهو مواد زلالية ونشاء وغراء وقد سبقت الاشارة اليها في الفصل الرابع غير ان الحمص والخردل لا زلال فيهما اما الحنطة فلها زلال . ثم ترى الجنين عضوين عضوًا ينمو نمو الاسفل وهو الجُذَير وعضوًا ينمو نمو الاعلى وهو السُوَيق (١) شكل ٧ بزرة خردل (٢) البزرة بعد شق

شكل ٧

الغلاف (٣) الجذير نافذًا من الغلاف (٤) فلقتا البزر والجذير بعد سقوط الغلاف (٥) النبات الجديد

اما الحمص والخردل واللوبية والذرة الخ فذات فلقتين تراهما صاعدتين فوق التراب كما في اول إفراخ اللوبية

وبين الخردل والحمص تفاوت من جهة فائدة فلقتي البزر وهو انهُ في الحمص لاتنمو الفلقتان بل تسلمان مادَّتهما المغذية للجذير وللسويق وتجفَّان اما في الخردل واللوبية فبينما ينفذ الجُذَير في التربة يحمل السُوَيق الفلقتين الى الاعلى فتنفرشان وتخضرَّان في النور وتمثلان الغذاء للنبات الصغير مثل ما يفعل الورق الكبير كما ذُكِرَ انفًا

(٤٣) اما الحنطة فالجنين فيها موضوع بين القشرة والمادة المغذية وهي بيضاء مثل الدقيق ولها فلقة واحدة فقط تحيط بالسُوَيق مثل غلاف وعند الإفراخ يمص الجذير والسويق غذاءهما من المادة المشار اليها التي هي الدقيق الذي نتغذى بهِ عند اكلنا الخبز وفي شكل ٨ صورة إفراخ

شكل ٨

الحنطة (١) البزرة مقطوعة قطعًا عموديًّا لاظهار القشرة والمادة المغذية والجنين (٢) مثلها بعد النمو قليلاً (٣) السويق اخذًا بالنمو الى الاعلى والجذيرات اخذة بالنمو الى الاسفل (٤) الكل بعد النمو قليلاً غير ان الجذير الاصلي في الحنطة لا يطول كما في الحمص والخردل بل تنبت في جانبيهِ اخرى كما في الصورة

ان التفاوت على اوجه مختلفة المذكور بين الحمص والحنطة من جهة الفلقات وكيفية النمو هو سبب انقسام النبات ذي الزهر الى قسمين اكبرين وهما نبات ذو فلقتين ونبات ذو فلقة واحدة ولهذين القسمين مميزات اخرى سوف ياتي ذكرها

الفصل السابع

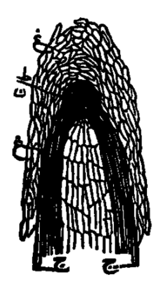
في الجذر

(٤٢) ذكرنا انفًا (٤١) ان الجُذَير هو الجزء من الجنين الذي ينمو نحو الاسفل وعلى طرف الجذير النافذ في التربة يتكوَّن الجذر وبهِ يتمكن النبات في التربة ويمصّ الغذاء منها وبهِ يُخزَّن غذاء النبات في فصل البرد او فصل الراحة فيتغذَّى بهِ عندما يجدُّ النمو في الربيع ويمتاز بنموّهِ الى الاسفل وبطلب الظلام والاختفاء عن النور ولا يكوّن براعم الا نادرًا وليست

فيهِ فُوَيهاتٌ وإذا نفذ الجذر الى الاسفل بدون تفرُّعٍ سُمّي جذرًا محوريًّا وهذا الجذر المحوري قد يكون مخروطي الشكل كما في الشمندور وقد يكون مغزليًا كما في الفجل وقد يكون شلجميًّا كما في اللفت وإذا كان القسم المحوري قصيرًا وتفرع من اقربهِ تفرعًا اي كوَّن فروعًا وجذيراتٍ كثيرة دقيقة سُمّي ليفيًّا او حزميًّا مثل جذور الذرة الصفراء وغيرها من الحبوب وجذور اكثر الحشائش

(٤٤) ربما تعجبتَ مرارًا كثيرة من نفوذ الجذور الدقاق في التراب بين الحصى والصخور وذلك حقًّا امرٌ يستحق الاعتبار وربما ظننتَ ان ذلك مثل نفوذ طرف القضيب الذي تشكّهُ في الارض وهذا الزعم خطاء كما يتضح لك من الفحص والملاحظة

خذ خيطًا واحدًا من حزمة جذور رجل الغراب مثلاً (انظر شكل ٩) ودقق النظر الى طرفهِ بواسطة عدسيَّة مكبرة بعد شقّهِ شقًّا يوازي طولهُ . والامر الذي يقتضي ان تلاحظهُ هو ان طرف الجذير يكسوهُ غشاء متين لوقاية الطرف النامي المختفي تحت هذا الغشاء وفي شكل ٩ غ الغشاء الواقي وط ن الطرف النامي وهذا الغشاء الواقي يجددهُ الطرف النامي من الداخل على الدوام فاذا بَرِئت او

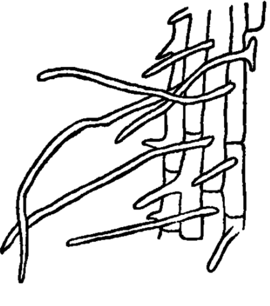


شكل ٩

أُزيلت الطبقات الخارجية عن الغشاء بعرك التراب او الرمل او الحصى تاتي موضعها اخرى متجددة من الداخل وهذا العمل يدوم ما دام الجذير حيًّا فنمو الطرف النامي موَّلف من اخلية جدرانها رقيقة ومتضمنها مظلم غير شفاف ولاجل ايضاح ذلك يقتضي ان يُقطَع قِطَعًا رقيقة وتَبَل بمذوب البوتاسا الكاوي حتى تصير شفافة ثم تفحَص بالمكر وسكوب واذا فحصت طرف فرع او ساق على ما تقدم لا ترى شيئًا مما ذُكِراي لا ينتهي الساق بغشاء واقٍ للطرف النامي

في الأَنجم والاشجار كلما نما الجذر المحوري وفروعهُ تغلظ وتخشب وتدفع التراب عن جوانبها كما تدفعهُ عن اطرافها وهذه القوة النامية غريبة جدًّا تدفع الحجارة الكبار قدامها وتارة تهدم جدران الابنية التي تمد تحتها او بين حجارتها وفي الاقاليم الحارة الكثيرة الرطوبة يظهر فعل النبات في خراب الابنية اقوى من فعل الزلازل والعواصف والنيران والامطار لان كل هذه القوى معًا لا تقدر على ازاحة حجارة مثل حجارة قلعة بعلبك واهرام مصر واذا وقعت في خلالها بزرة تينة مثلاً تنمو وتدخل خيوط جذيراتها في ادق الثقوب والخلال فتزيح الحجارة من مواضعها حتى تهبط

(٤٥) ان امتصاص غذاء النبات من التراب لا يتم بواسطة الطرف النامي بل انما بواسطة جذَيرات دقيقة شعريَّة نابتة من



جوانب الجذر وهذه الشعريّات مصوّرة في شكل ١٠ مكبرة عدة اضعاف وهي مكوّنة بنمو خلايا بشرة الجذير وبشرة الجذور الخيطيَّة او الليفيَّة ونشاهد بكثرة على جذر الحمص والخردل بعد إفراغ البزر ونفوذ الجذير الى التراب وعلى محيط الجذور المخروطية والمغزليَّة مثل الشمندور والفجل اذا اقتلعت بدون زور

شكل ١٠

(٤٦) ذكرنا انفًا (عدد ٤٢) انهُ قد يخزَن في الجذر غذاء للنبات ينتفع بهِ عند تجديد نموهِ بعد راحة فصل البرد او فصل اليبس وبناء على ذلك قد انقسمَت الجذور قسميَن اكبرَين (١) الاول الجذور التي تغذي النبات مدة نموهِ بامتصاص ذلك الغذاء من الهواء او الماء او التربة او من كلها حسب طبيعة نباتهِ (٢) والثاني الجذور التي تخزَن غذاء للنبات يتغذي بهِ في السنة الثانية من نموه. اما القسم الاول فمن امثلتهِ (١) الجذور السنوية البسيطة المؤلفة من خيوط بسيطة مثل جذور البصل والاوافنشوس (٢) جذور حوليَّة حزميَّة من امثلتهـا جذور الحشائش والحبوب (٣) جذور متفرعة تتخشب خيوطها في سنتها

الثانية ومن امثلتها الانجم والاشجار

اما القسم الثاني فمن امثلتهِ (١) الجذور المخروطيَّة والمغزليَّة والشلجميَّة كالشمندور والفجل واللفت فانها تكوّن ورقًا في سنتها الاولى وفي الثانية تكوّن ورقًا وزهرًا وبزرًا وبعد ذلك ييبس النبات كلهُ اذ قد انتهى عمرهُ ولا يعود يتجدد الا من البزر . ولهذه الجذور جُذَيرات ثانوية نابتة من جوانبها واطرافها (٢) الجذور الكثيرة الثآليل مثل الارضي شوكي (٣) جذور ذات عقدتَين فقط من امثلتها السحلب

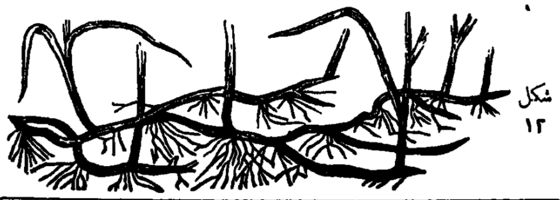
(٤٧) في شكل ١١ صورة عقدتي السحلب وجذورهِ الخيطيَّة ترى بعض الخيوط الدقيقة وعقدتين مثل درنتين احداهما صغيرة والاخرى كبيرة كلاهما على كعب الساق والخيوط متفرعة من فوقهما وفي زمن تزهُّر هذا النبات ينبت

شكل ١١

الساق من العقدة الكبرى اما الصغرى فمعلقة بالكبرى بقرب عنقها ثم عند بلوغ البزر في آخر الفصل ترَى العقدة الكبرى جافة متجعدة ميتة وقد نمت الصغرى ونصحت وعلى راسها برعم صغير ثم ييبس النبات كلهُ ما عداء العقدة الصغرى المشار اليها

وبرعمها ومنها يتجدد النبات في السنة التالية . والحالة هذه لا ينبت النبات الجديد في نفس الموضع الذي نبت فيهِ العتيق بل بعيد عنهُ نحو قيراط او اكثر قليلاً وفي بعض الجذور من هذا الشكل تتصل العقدة الجديدة بالعتيقة بواسطة جذر خيطي طويل يبلغ طولهُ احياناً ستةً او سبعة قراريط فينبت النبات الجديد بعيداً عن محل العتيق

(٤٨) ثم ان بعض الاغصان النامية تحت الارض تمدّ جذوراً والغصن سُمّي ام الجذور كما يُرَى في عرق النجيل والسوس والعمشق المرسل جذورهُ في الجدران التي يتعلق بها وقد تتحول الى جذوع تسند اعمدة الشجرة وفروعها كما في شجرة البنيان او التين الهندي فان الشجرة تدلي اطراف اغصانها حتى تلحق الارض فترسل اليها جذوراً ويصير كل غصن جذع شجرة متصلة بالام ساندة اغصانها مرسلة فروعها ومدليتها الى الارض لكي تتاصل فيها وعلى هذا النسق تصير الشجرة الواحدة ذات مئات من الجذوع وتمد على مساحه واسعة وتشغل عدة فدادين من الارض . وفي شكل ١٢ صورة عشب مادٍّ على الكيفية المشار



شكل ١٢

اليها وكل عقدة مع جذورها تُعَدُّ بمثابة نبات مستقل لانها اذا قُلِعَت وزُرِعت وحدها تمدُّ وتكثر مثل امها

الفصل الثامن

في الساق

(٤٩) كل ساق ينمو من برعم والبرعم الاصلي هو البرعم في راس السويق المشار اليهِ انفًا عدد (٤١) وكل فرع من الساق ينمو من برعم في ابطٍ بين ورقٍ وساقٍ اصلي وفوائد الساق هي اولاً حمل الورق والبراعم والزهور ورفعها عن الارض لكي تتعرَّض للهواء والنور وثانيًا حمل المواد التي تمصها الجذور الى الاوراق والبراعم والزهور وثالثًا حمل النشاء وسائر المواد المغذية المعدَّة في الاوراق وتفريقها في سائر اجزاء النبات

بما ان غرضًا من اغراض الساق هو رفع النبات فتراهُ غالبًا ينمو الى الاعلى والى جهة النور ويستثنَى من ذلك بعض السوق التي تنمو تحت الارض او على سطح الارض كساق عرق النجيل والنعناع وربما زعمنَاها جذورًا وهي ليست جذورًا اذ تختلف عن الجذور بكيفية نموها وبكونها حاملة اوراقًا و براعم وزهورًا غير ان الاوراق قد تكون صغيرة مثل فلوس دقيقة وربما عسر تمييزها من اول وهلة

(٥٠) الساق قد يكون مفردًا بسيطًا مثل جذع النخل وقد يكون مركّبا متفرعًا مثل اكثر الاشجار والانجم والساق اجزاء متقطعة سُمّيت عقدًا مثل عقد القصب وما بين عقدة وعقدة سمي فاصلة. اما العقدة نفسها فهي النقطة التي منها ينبت برعم الورقة والفواصل هي الاقسام الواقعة بين العقد ثم ان العقد في بعض الاعشاب وفى سوق الحبوب منتفخة وارمة والفواصل مجوّفة مثل انبوب القصب وسوق الحنطة والشعير. اما العقد نفسها فغير مجوّفة اي عند كل عقدة حاجز يحجز بين فاصلة وفاصلة اي بين انبوبة وانبوبة

اذا مدّ الساق تحت سطح الارض كما في عرق النجيل سُمّي ساقًا شرشيًا واذا مدّ في الهواء والنور فهو قائم كما في الحبوب واكثر النبات او زاحف كما في العليق او لافّ مثل اللوبية ومجد الصبح وفي بعض النبات يلف الساق نحو اليمين ابدًا وفي البعض نحو اليسار ابدًا وقلما يحدث كونهُ اعسر ايسر اي يلف الى الجهتين اتفاقيًا وهذا الالتفاف هو من قبل غريزيّة في طرف ساق النبات بان يدور في دائرة بحيث يتوجه الى كل الجهات وهذه الغريزيّة غير واضحة في النباتات ذوات سوق قائمة وظاهرة في المتعرشة فاذا لاحظت طرف ساق مجد الصبح في حالة النمو تراهُ يدور في دائرة تتسع كلما طال الساق حتى يصيب قائمة مثل عمود او عصاة راكزة في الارض او شجرة والقسم فوق الجزء الماس القائمة

مهما كانت يستمرُّ دائرًا ونامياً وهكذا بالضرورة يلف صاعداً
وإن لم يصب قائمة يضعف ويسقط الى الارض

(٥١) اما الساق الشرشي اي النامي تحت سطح الارض فلهُ
عدة هيئات منها

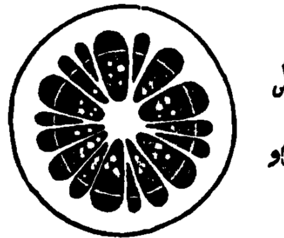
(١) البُلبوس او البصلة مثالهُ البصل والاواكنثوس فاذا
نزعت طبقات بصلةٍ واحدةً بعد الاخرى تنتهي الى قاعدة
مفلطحة او مخروطيّة تنبت الجذور من اسفلها وهذه القاعدة انما
هي ساق قصير قد كستهُ اوراق غليظة قشريّة مكوّنة بصلة او
بلبوساً وهذه الاوراق يغطي الخارجيُّ منها الداخليَّ تماماً اما في
نوع من السوسن المسمَّى السوسن الارقط ترتبت الطبقات على
هيئة فلوس والفلس السطحي يغطي بعض الفلس الباطني لا كلهُ
بل يطف على قاعدتهِ فقط مثل صفوف الآجرّ على السطوح

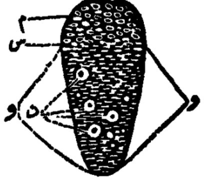
(٢) امُّ الجذور وهي ساق مادّ افقيًا تحت سطح الارض
معقَّد تنبت جذور من سطحهِ الاسفل وسوق واوراق من سطحهِ
الاعلى مثالهُ الايرِسا واذا كان ام الجذور قصيرًا لحمياً سُمّيَ
قرماً كما في السورنجان او اصابع هرمس واذا كان مثل البطاطا
سُمّيَ ثؤلولاً او راساً وكثيرًا ما تتكوّن قرمة جديدة بجانب
العتيقة فتُعَدُّ الجديدة بمثابة برعم كما سياتي في محلّهِ

(٥٢) ذُكِرَ انفاً (عدد ٤٣) ان عالم النبات قد انقسم قسمين
اكبرين وهما نبات بزرهُ ذو فلقة واحدة ونبات بزرهُ ذو فلقتين

فاكثر. ومن الثاني الخبازي واللوبية والكتان والرمان والليمون والسندجان ومن امثلة الاول النخل والذرة الصفراء والزنابق والحنطة والرز الخ. وعلى الوجه العام يقال ان كل ما لهُ لبٌّ وقشرٌ فمن القسم الثاني اي من ذوات الفلقتين وما كان عديم اللب والقشر فمن ذوات الفلقة الواحدة غير ان هذه القاعدة اغلبيَّة غير مطَّردة

اذا قطعتَ رقاقة رقيقة جدًّا من خرعوب او غصن طري من نبات ذي فلقتين ووضعتها تحت المكروسكوب ترى انسجتها كما هي مصوَّرة في شكل ١٣ وشكل ١٤ ترى في شكل ١٤ في





شكل ١٤ شكل ١٣

الوسط اسطوانة نسيج خلوي سُمّي البرنكيم وحزمًا مخروطيَّة الشكل مؤلفة من نسيج وعائي وخيطي او ليفي وكل مخروطة منفصلة عما يليها بواسطة برنكيم ومحاطة بالبرنكيم ايضًا وهو القسم الابيض ضمن الدائرة في شكل ١٤ . اما البرنكيم المركزي فهو اللب والذي على المحيط فهو القشر او البشرة . اما الحزم فبعضها

بشرة او قشرة باطنة وهي القسم الخارج من الدائرة البيضاء وما هو داخل تلك الدائرة البيضاء فنسيج خشبي ممزوج بنسيج وعائي وما خارجها نسيج سلّبي او ليفي وهذا النسيج السَلبي يكوّن القشرة الباطنة والنسيج الخشبي مع الوعائي يكوّن خشب النبات اي الطبقة الخشبية وهذا هو اصل البشرة والقشرة الباطنة والخشب واللب

ثم في شكل ١٢ ترى حزمة واحدة من الحزم المشار اليها على حدتها م طبقة السَلَب و س طبقة بين القشرة والخشب سميت الكمبيوم ن اوعية في الخشب واذا كانت الرقعة من خرعوب هذه السنة من ليمونة او رمانة او من الخبازي فالتركيب هو هو في كليهما غير انهُ في الخبازي ينتهي عمر النبات في اخر الفصل فييبس اما الليمونة او الرمانة فتعيش الى السنين الآتية وكل سنة تزيد غلظًا . وزيادة الغلظ كل سنة حاصلة من وضع نسيج جديد بين السَلَب والخشب المكوّن في السنة السالفة وهذا النسيج الجديد موّلف من خلايا ليّنة طريّة مكوّنة في الربيع . تنمو طبقة الكمبيوم بين الخشب والسَلَب اي بين م وس شكل ١٢ فتتكوّن طبقة جديدة من السَلَب نحو الخارج تحت القشرة وطبقة جديدة من الخشب نحو الباطن على محيط الخشب العتيق فيها اوعية كما عند و ون شكل ١٢

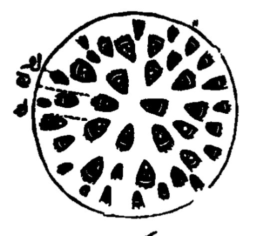
(٥٢) بناء على ما تقدّم من جهة كيفيّة نمو النبات ذي الفلقتَين سُمِّي ناميًا من الخارج اي خشبهُ يزداد غلظًا كل سنة

باضافة طبقة اليهِ من محيطهِ فصارت رتبة النبات ذي الفلقتين ورتبة النبات النامي من الخارج رتبة واحدة واذا كان غصن او خرعوب شجرة او نجم من هذه الرتبة قد اتت عليهِ اكثر من سنة واحدة يعدُّ فيهِ مبتدئًا من الداخل (١) اللبّ (٢) طبقات اخلية خشبيةً تخلدها اوعية واقدمها هي الاقرب الى اللب (٣) طبقات نسيج سلبي او ليفي اقدمها ما يلي المحيط (٤) پرنكيم قشريّ (٥) طبقة نسيج مثل نسيج الفلّين اقدمها ما يلي المحيط (٦) اشعية فضيةٌ مادّة من اللب الى المحيط فاصلة بين المخاريط الخشبيّة المشار اليها المصوّرة في الشكلين ١٣ و١٤

اما اللب فلا يزيد غاظًا بعد السنة الاولى امـــا الپرنكيم القشري فلا يزال ناميًا وطبقاتهُ الظاهرة تيبس وتحول الى ما يشبه الفلّين وقد يُطرَح كما يرَى في الدلب والسنديان ولا سيما الشكل منهُ المعروف بالسنديان الفلّيني

(٥٤) ثم خذ رقافة رقيقة مستعرضة من نباتٍ من رتبة ذوات الفلقة الواحدة مثل الهِليَوْن او ساق الزنبق او ساق عين الشمس او ساق البصَل او الصبر او العنصل او النرجس فترى تركيب الانسجة كما في شكل ١٥ اي اسطوانة نسيج خلوي تخلدهُ حزم نسيج ليفي وعائي ل و وكل حزمة منفصلة عن اختها بواسطة نسيج خلوي ن خ والحزم ليست مرتّبة في دوائر متراكزة غير انها متلضمة نحو المحيط وهذه الحزم مؤلفة من اخلية سَلَبٍ او ليف

من الظاهر واخلية خشب من الباطن مثل الخرعوب نبت السنة من ذي الفلقتين ولكنها لاتنمو باضافة اخلية سلب واخلية خشب اليها ولا يزداد الساق غلظًا الَّا الى حد محدود



شكل ١٥

كما يشاهد في جذع النخل ولما زعموا في السابق ان الحزم الاحدث عهدًا هي الباطنة المركزية وانها دفعت ما حولها نحو الخارج وضغطتها نحو الظاهر سموها نامية من الداخل وهذه هي الرتبة الثانية للنبات وتعمُّ كل نبات ذي فلقة واحدة كما ان النامي من الخارج يعمُّ كل نبات ذي فلقتين فاكثر

الفصل التاسع

في البراعم والفروع الابطيَّة

(٥٥) اول الساق برعم الجنين اي الجرثومة النامية الى الاعلى عند فلق الحب ثمَّ في آخر الفصل عند وقوف النمو يتكون برعم في طرف الساق او الغصن او في الآباط متصلات رُجَيلات الاوراق بالساق او بالغصن وتلك البراعم تبقى هاجعة الى اول

الفصل التالي الذي فيهِ يتجدد النمو ولها لبٌّ وخشبٌ وقشرٌ كلٌّ متصل بلب الساق وبخشبهِ وبقشرهِ وفي الاقاليم الباردة تكسوها فلوس لوقايتها من البرد وقد يكسو الفلوس وبرٌ اوغددٌ تفرز مواد راتينجيَّة لدفع اذاء المطر والرطوبة وبعض النباتات تنمو بواسطة براعم جانبية او ابطية مثل الصفصاف وبعضها بواسطة براعم انتهائية اي المكوَّنة في اطراف الاغصان وبالابطية مثل اكثر الاشجار غير ان بعض الاشجار مثل النخل لا تكوّن غير براعم انتهائية الا اذا تفرَّع من الساق غصن ينتهي بزهر

(٥٦) البراعم ثلاثة اشكال براعم اوراق اي التي لاتصنع غير اوراق وبراعم زهر اي التي لاتصنع غير زهور وبراعم مركَّبة اي التي تصنع اوراقًا وزهورًا وفي شكل ١٦ صورة براعم ورق صحيحة ومشطورة من وسطها بها يُرَى اتصال لب البرعم بلب الساق وخشب البرعم بخشب الساق وقشرهُ بقشرهِ اذا صنع البرعم الانتهائي زهرًا فقط يتوقف الغصن عندهُ

شكل ١٦

عن النمو طولاً وتتكوّن براعم جانبيَّة تصنع بنموها اغصانًا وبعض

النباتات مثل الورد السريني والكرم تنمو اغصانها حتى ييبّسها البرد وتتكوّن تحت القسم اليابس براعم لاجل النمو وتكوين اغصان جديدة في الفصل التالي

ان بعض البراعم تنمو غلظًا فتكوّن ثآليل مثل البطاطا كما تقدم وعلى جانب بلبوس الزعفران والسورنجان تتكوّن براعم جديدة في الآباط بين الفلوس القشريّة والبلبوس الاصلي ويعدّ البلبوس مجتمع اوراق وساق متولجة بعضها في بعض

اما عرانيس الكرم فسوق لافّة وعرانيس دالية فرجينيا سوق تتفلطح اطرافها وتفرز مادّة دبقة تلصقها بالجدران او بما تمسّهُ واشواك الزعرور وما مثلهُ انما هي اغصان توقف نموها او اوراق تغيّرت هيئتها

(٥٧) اذا قطعتَ غصن شجرة بعض القطع بحيث ينفذ الجرح في القشر حتى يبلغ الخشب فشفة الجرح العليا تشفى واما السفلى فتبقى على ما هي والقسم فوق الجرح يزيد غلظًا والقسم تحت الجرح لا يزيد

اذا ربطت خيطًا متينًا على محيط غصن وشدّدتهُ فالقسم فوق الخيط يرم وما تحتهُ لا يرم . والنتيجة هي ان المادة التي بها يزيد غلظ النبات النامي من الخارج تنحدر من الاعلى نحو الاسفل

اذا قطعتَ غصنًا تحت برعم ورقي فذلك الغصن لا يزيد

غلظًا بين طرفهِ والبرعم الاول تحت المقطع وفي كل نباتٍ نامٍ من الخارج تكون زيادة غلظ الغصن بالنسبة الى عدَّة براعم الورق اي كلما زاد عدد براعم الورق في غصن زادت سرعة نموهِ غلظًا والعكس بالعكس . والنتيجة هي ان المادة النازلة التي بها يزيد غلظ النبات النامي من الخارج هي مكوَّنة في براعم الاوراق

الفصل العاشر

في الاوراق

(٥٨) الاوراق مكوَّنة من انبساط پرنكيم القشر وتمدُّدهِ وتتخللهـــا حزم اوعية ليفيَّة وفائدتها عرض سطح واسع لحرارة الشمس ونورها لاجل طبخ المواد التي مصَّها النبات وتحويلها الى عصارة مناسبة لتغذية النبات وللتنفس اعني بهِ دفع موادفضوليَّة للهواء ومص الحامض الكربونيك منهُ

نتميز الاوراق من اوجه شتى

(١) من جهة مكثها فان سقطت كل سنة في اخر الفصل سُمّيت متناثرة واذا استمرَّت سنة فاكثر سُميت مستمرَّة

(٢) من جهة الوضع على الساق فان نبتت ورقة تجاه ورقة على جانبي الساق سُمّيت متقابلة كما في الزيتون وان نبتت ورقة واحدة عند عقدة واخرى عند العقدة التالية سُمّيت متبادلة كما

في اكثر الحشائش والحبوب وان نبتت ثلاث او اربع ورقات حول الساق عند عقدة واحدة سُمِيت دولابيّة كما في خراعيب الدفلة الجديدة والارز والصنوبر

(٣) من جهة كيفية اتصالها بالساق فان كان لها سويق سُمِيت مسوّقة مثل الليمون والورد والاقجالسة. وان احاطت الساق مثل غمدٍ سميت مكمّمة كما في الحنطة والشعير والقصب والذرة والسُوَيق على الغالب متصل بطرف الورقة السفليّ وقد يتصل بوسطها فسُمِيت الورقة حينئذٍ ترسيّة

(٤) من جهة تفاصيلها فقد تكون بسيطة كما في الليمون واللوز والسنديان وقد تكون مركّبة اي مؤلّفة كل ورقة من وُرَيقات كما في الورد والازدرخت

(٥) من جهة هيئة حافاتها فقد تكون صحيحة فسميت كاملة مثل ورق الآس والدفلة والقصب والحبوب وقد تكون مسنّنة اسنانها متجهة الى الاعلى كما في الورد فسُمِيت منشاريّة وقد تتوجه الاسنان نحو الوحشية كما في الإيلكْس فسمّي مسنّنًا او على هيئة فصوص كما في العمشق اي البقلة الباردة وقد تكون التفاصيل عميقة فتسمّى ريشية كما في سنّ الاسد او كثيرة القطع الصغار فسُمّيت مريشة كما في البقدونس

(٦) من جهة وجود زوائد للورقة الاصلية فان كانت للورقة أُذَينات عند اسفل السويق سميت مُؤَذّنة وقد تكون

الأُذَينات مستمرّة كما في الورد والبسلة وقد تكون ساقطة اي تسقط عندما تهرّ الورقة التي هي لها كما في التفاح والسنديان وقد تكون عديمة الأُذَينات

(٧) من جهة هيئة الورقة المركّبة فاذا انبسطت الوُرَيقات مثل الكف سميت كفيّة او مكفّفة او كانت على جانبي السويق الوسطى متقابلة بعضها لبعض سميت مجنّحة مثل الازدرخت وقد تكون لها وريقة انتهائية مفردة في طرف السويق وقد لا تكون

(٨) من جهة صفة سطح الورقة فقد تكون مصقولة لامعة جرداء وقد يكسوها شعر او وبر او صوف او حرير

(٥٩) اما تكميم الاوراق فهو كيفيّة وضعها في البرعم فقد تكون مطويّة طيًّا وقد تكون ملفوفة لفًّا وقد تكون لوليّة الوضع او مغبونة او منعكسة الراس او الحافات

اما تركيب الورق او نسيجهُ الذاتي فمتّصل بقشر الساق وتتفرّع فيهِ حزم اوعية ليفيّة وهي متصلة باوعية القشر. وكل انسجة الورق مثل انسجة البرعم متصلة بمثلها في الساق

اذا قطعتَ ورقة قطعًا مستعرضًا وعددت انسجتها مبتدئًا من السطح العلوي ترى (١) بشرة رقيقة موّلفة من اخلية شفافة مفلطحة (٢) طبقة اخلية ملضومة بعضها على بعض ملآنة قمحيات كلوروفِلّ (٣) عدّة طبقات اخلية غير ملضومة بينها فسحات

فيها هواء (٤) بشرة مثل بشرة السطح العلويّ

اما حزم الاوعية الليفية فهي نسيج سَلَبي بقرب سطح الورقة السفليّ ونسيج خشبي ذو اوعية لولبيّة بقرب السطح العلويّ وفي البشرة فُوَيهات كثيرة لتنفس النبات كما في شكل ١٧ وكل فوهة مكوَّنة باتصال خليتَين من طرفيهما كما في الشكل وهذه الفوهات تنفتح في النور فتحًا واسعًا وتبقى على انفتاحها الاعتيادي اذا كان الهواء رطبًا اي كان فيهِ بخار الماء على المقدار الاعتيادي واذا زادت الرطوبة او فقدت تمامًا اي جف الهواء تنطبق الفوهات وفتحتها الداخلية هي في الفسحات الهوائية المشار اليها انفًا

شكل ١٧

(٦٠) ثم ان الاوعية الليفيَّة المشار اليها انفًا المتفرعة في الاوراق من الضلع الوسطى سميت اوردة غير انهُ اذا كانت مستقيمة الاتجاه متوازية سميت اعصابًا

ونظام الاوردة في الاوراق كثير الاعتبار عند علماء النبات الدارسين البقايا النباتيَّة المحجَّرة (انظر الجزء الخامس الفصل السادس منهُ) اذ لم يبقَ من الورق المحجَّر غير اوردتها واعصابها للمقابلة مع اوراق النباتات الموجودة الان لتعيين رتبة تلك النباتات المحجرة . وبين ذوات الفلقتين وذوات الفلقة الواحدة تفاوت كلّي من هذا القبيل وذلك انهُ في ذي الفلقتين تدخل

حزمة الاوعية في السُوَيق او في الورقة نفسها اذا كانت جالسة وتجرى على هيئة ضلعٍ وسطيّة الى طرف الورقة وعلى هيئة فروع الى كل قسم من اقسام الورقة والضلع الوسطى ترسل فروعًا الى الفروع الاخرى فتتكوّن شبكة اوعية اما ذوات الفلقة الواحدة ففيها تدخل الى الورقة عدّة حزم من الساق او من السُوَيق وتجري طولاً وتلتقي عند راس الورقة وهذه الحزم الطوليّة متصلة بفروع مستقيمة مستعرضة الا ان هذه القاعدة اغلبية غير مطردة

(٦١) اما سقوط الاوراق اي موتها وانفصالها عن نباتها فليس امرًا عرضيًّا بل لذلك اسبابٌ وعلل منها (١) تتكوّن عند قاعدة كل ورقة او عند قاعدة سُوَيقها صفٌّ مستعرض من الاخلية تيبس بعد ما تمّمت الورقة وظيفتها فبالضرورة تسقط و يبقى اثر نظيف دالٌّ على متصل الورقة بالساق (٢) الورقة تبلغ معظمها سريعًا اما الساق فلا تزال تنمو و بذلك تنفصل انسجة الورقة عن انسجة الساق فتسقط (٣) السيالات التي تمصّها الجذور تُرسَل الى الاوراق وتلك السيالات حاوية موادّ ترابيّة ترسب في انسجة الاوراق فتخنقها وتمنعها عن وظيفتها وتعجل يبسها . والدليل على ذلك انك اذا حرقت اوراق الشجر في الربيع عند اول نبتها تحصل على رماد قليل واذا حرقت اوراق الخريف تحصل على رماد اكثر مما تحصل عليه من حرق الخشب نفسه . والمواد التي تحواها الاوراق الساقطة هي المواد غير النافعة للنبات

لان النشاء والمواد البروتوبلاسمية والمعدنيَّة النافعة مثل الحامض الفصفوريك والبوتاسًا توضع في اجزاء النبات الثابتة قبل سقوط الاوراق

الفصل الحادى عشر

في التزهُّر

(٦٣) التزهر هو نظام تفريع اجزاء النبات المعدَّة لتكوين البزر لاجل حفظ النوع وهو على اشكال نذكر اشهرها

(١) البسيط فيهِ تنتهي الساق بزهرة واحدة كما في اللوف ودُوَيكات الجبل

(٢) الابطي المفرد فيهِ تنبت زهرة واحدة على رُجَيلةٍ في ابطٍ بين ورقة وساق كما في الاناغاليس (فس الكلب عند اهل الاقليم المصري)

(٣) رُجَيلة ذات زهور كثيرة وفي هذا النوع يتوقف شكل التزهُّر على ترتيب انفتاح الزهور

(١) التزهر المحدود او المبتعد عن المركز وهو ما كانت فيهِ الزهرة الاولى في آخر الساق او السويق اي تلك الزهرة انتهائيَّة وسُمّي محدودًا لان الساق لا تطول بعد ذلك حتى تفوت الزهرة مثالهُ كف الغراب فيهِ تفتح الزهرة الاقرب الى الطرف اولاً ثم

ما تحتها وهلمَّ جرًّا

(٢) التزهر غير المحدود او المقترب الى المركز وهو عكس الاول كما يُرَى في زهر المنثور لا تزال الساق تنمو وتطول بعد فتح الزهرة الاولى ومن هذا النوع تزهر العنصل والخنثى وسمّي ايضًا البَرْوَق (اسفودل) ونادرًا ترى الزهور الأُوَل تفتح في وسط عمود الزهر ثم تتبعها التي فوقها والتي تحتها

(٦٣) للتزهر هيئات كثيرة ولا نذكر في هذا المختصر غير اشهرها

(١) السنبل زهورهُ جالسة على سُوَيق طويلة كما في لسان الحمل او أُذينة الجدي. اما السوط او القدّة فسنبل زهورهُ ذكور يسقط بعد ما يتم التزهر كما في الجوز والسنديان والصفصاف

(٢) العنكوش وسماهُ بعضهم الراسيم من لفظة لاتينيّة معناها العنقود كما في الخزام العطري وفم السمكة والدجيتال

(٣) الراس كل زهورهِ جالسة تكوّن معًا مجتمع زهور على هيئة كرويّة كما في السنط والنفلة المثلثة الاوراق

(٤) العنقود وهو عنكوش تفرعت كل زُنَيدة منهُ اثنتين فاكثر كما في المرطان وهو المسمى في عرف بعض الاماكن الشوفان او الشيفون

(٥) الصيوان فيهِ تتفرّع كل الزُنَيدات من مركزٍ واحدٍ

وتتفرّق بعضها عن بعض مثل قضبان الشمسيّة وتبلغ ارتفاعًا واحدًا كما في البصل واذا تفرّع كل قضيب من قضبان الشمسية حتى كوّنت عدة شمسيات صغار كما في الجزر سُمّي صيوانًا مركّبًا

(٦) المشط او الكُورَمْبُ هو مثل الصيوان بان كل القضبان تبلغ ارتفاعًا واحدًا ولكنها لا تتفرّع من مركزٍ واحدٍ في الزُنَيدة كما في البلسان والزعرور

ثم ان الوُرَيقات او الفلوس النابتة على قواعد السُوَيقات والزُنَيدات او عند قاعدة الزهرة قد تكون عصافة كما في الحنطة والشعير وقد تكون ظرفًا كما في القرنفل وقد تكون كمًّا كما في اللوف او طلعًا كما في النخل وقد تكون مثل حراشف السمك كل واحدة طافّة على الاخرى كما في كُوَيسة البلوطة

الفصل الثاني عشر

في الزهر

(٦٤) الغرض من الزهر انما هو حفظ النوع وتكثيرهُ بتوليد البزر وكل زهرة مؤلفة من عدّة اعضاء موضوعة على راس الزند او الزُنَيدة ومع كون الزهور مختلفة الهيئة واللون والقدر تبقى نسبتها الى السوق كنسبة الاوراق اليها وهي بالحقيقة اوراق تغيّرت هيئاتها لغرضٍ.

اذا عددنا اغلاف الزهرة مبتدئًا من الخارج قلنا

(١) الكاس وهي الغلاف الظاهر الخارجي وعلى الغالب تكون خضراء اللون واقسامها مختلفة العدد كاختلاف اجناس الزهور وكل قسم منها سُمّي سِپَلاً وقد تكون كل سپلة منفصلة عن اختها وقد تتصل السپلات بحيث تكوّن انبوبة كما ترى في القرنفل

(٢) التُويج وهو على الوان مختلفة و يندر كونهُ اخضر اللون والغرض من تلوينهِ الوانًا جميلة سهولة روٌيتهِ لدى الهوام التي تحوم على الزهور لكي تمص من عسلها وهو مفرز حلو المذاق سمّي رحيقًا يُفرَز من بعض اقسام الزهرة وكل قسم من اقسام التوَيج سمي پتلاً وقد تكون كل پتلة مستقلّة منفصلة عن اختها وقد تتصل حتى تكوّن انبوبًا او بوقًا او قمعًا

(٣) الاسدية وهي خيوط دقيقة على الغالب ولكل سداة ثلاثة اقسام وهي (١) الخيط او الخُوَيط (٢) الانثير على راس الخوَيط وهو ذو فصّين في كل فص غبرة ناعمة ضروريّة لتوليد البزر كما ستعلم وتلك الغبرة هي اللَقَاح. وسماهُ الافرنج الپلّن اي الدقيق وهذا الدقيق هو الشيء الضروري في السداة لان الخويطات قد تُفقَد تمامًا او تكون ملتصقة بعضها ببعض من جوانبها حتى تكوّن انبوبة او تلتصق حزمًا او تكون منفصلة

(٤) المدقّة وهو الپسنِل عند الافرنج ولها هيئات شتّي ومن

ابسط تلك الهيئات ما يُرَى في البسلة او اللوبية فيهما تشبه المدقة ورقة مطوية من وسطها حافاتها ملتحمة بحيث تكوّن وعاء مجوّفًا سُمّي المبيض وراس الورقة تستدق حتى تكوّن ساقًا سُمّيت القلم وعلى راس القلم الميسَم وقد يتألف الميسَم من عدّة نتوّات صغار وقد يكون نتوًّا واحدًا وقد يكون مترأسًا وقد يُفقَد القلم فيكون الميسم جالسًا على اعلى المبيض. وداخل المبيض على احدى حافتيهِ اي على خط ملتحم حافتي الورقة كما تقدم عدّة جُسَيمات صغار سميت بُوَيضات وهي التي منها يتكوّن البزر الكامل بعد حين وتُرَى بسهولة في قرون البسلة واللوبية وفيهما للبيض جوفٌ واحدٌ. اما رجل الغراب فلمبيضهِ عدّة اجواف كل واحد لهُ بويضة وقلم ومِيسَم واذا تعدّدت الاجواف فقد يكون كل واحد كاملاً مستقلاً بنفسهِ كما في رجل الغراب وقد تتصل عدّة مبيضات مكوّنة جوفًا واحدًا كما في البنفسج. او تنفصل بحواجز حتى تكوّن عدّة اجواف كما في مجد الصبح

(د) التخت. هو طرف الزُنَيدة الحامل الزهر ومنتهاها يغلظ ويتفلطح قليلاً بين المدقة والتُوَيج او الكاس فسُمّي القرص وقد يثخن ويفرز رحيقًا كما في الفيجن والتيليا وقد يشبه نتوات او فلوسًا واصول الاسدية حولهُ او عليهِ او بينهُ وبين المبيض

(٦٥) كل زهرة لها اربعة من الاعضاء المذكورة اي كاس

وتُوَيج وسداة ومدقة سُمِّيَت مستوفية وإن فقد منها واحدٌ فاكثر فغير مستوفية وقد سُمّي الكاس والتويج معًا غلاف الزهرة وقد لا يمتاز الكاس عن التويج وعند ذلك يسمى الخارجي منهما الغلاف وقد يَفقَد احدها تمامًا

اما السداة والمدقة فلا بدَّ من وجودها اما معًا في الزهرة الواحدة كما في اكثر اشكال النبات مثل الورد والبنفسج والآس والرمان والشقشقيق والدفلة وقد تكون سداةٌ واحدة ومدقة واحدة في الزهرة كما في نبات مائي سُمّي ذنب الفرس وقد تتعدد . وقد تكون الاسدية على زهرة والمدقات على زهرة اخرى من النباتة الواحدة كما في الخيار واليقطين والكستنة والكوسا والقرع وقثاء الحمار الخ .او الاسدية على شجرة والمدقات على شجرة اخرى كما في الصنوبر والصفصاف والبطم والتين

اذا تشابهت اقسام الكاس او التويج كما في رجل الغراب والخوخ والكرز واللوز الخ سُمّيَت الزهرة قانونيةً وإذا اختلفت كما في راس السمكة والبسلة سميت غير قانونيّة

اذا كانت السپلات والپتلات والاسدية على عدد واحد او مضروب عدد واحد سُمِّيَت الزهرة منتظمة . وإذا عدمت الزهرة كلا الاسدية والمدقات فهي عقيمة لا تكوّن بزرًا كما في الورد البستاني والمنثور المكبّس وجانب من الزهور البستانية الزاهية النمو

(٦٦) ان اكثر تنوّعات الزهور متوقفة على تغيرات في الاقسام المذكورة (١) على فقدان عضو فاكثر منها وعلى تغيير هيئة ما بقي منها (٢) على كون الاعضاء متّصلة او منفصلة بعضها عن بعض (٣) على كون الداخلي منها منفصلاً عما يحيط بهِ او متصلاً بهِ (٤) على كيفية وضع كل صف منها على التخت

ومن امثلة ما تقدَّم وضع المبيض فوق الكاس كما في رجل الغراب (انظر شكل ١٨) ووضع المبيض تحت الكاس كما في النرجس والورد والتفاح والرمان

ينبغي درس هذه الامور بفحص النباتات نفسها وفي درس هذه الاعضاء في اشكال النبات الآتي ذكرها تعتبر هذه الامور الستة

(١) هل الزهرة كاملة او غير كاملة وما هي الاعضاء المفقودة

(٢) عدد الاعضاء في كل صفّ وهل هي متقابلة او متبادلة الوضع بالنسبة الى الصف الذي هو خارجهُ

(٣) هل اقسام كل صف ملتحمة او منفصلة بعضها عن بعض وهل هي ملتصقة بالصف الذي خارجها او منفصلة عنهُ

(٤) هل الزهرة منتظمة او غير منتظمة

(٥) هل الزهرة حاوية الجنسين اي الاسدية والمدقّات اوهل هي حاوية الاسدية فقط او المدقات فقط. واذا كانت

حاوية جنسًا واحدًا فهل آلات الذكور والاناث على النباتة الواحدة كما في القثّاء الخ او على نباتَين كما في الصفصاف والصنوبر

(٦) هل الغلاف اسفل او اعلى حسبما تقدم انفًا اي اسفل المبيض او فوق المبيض

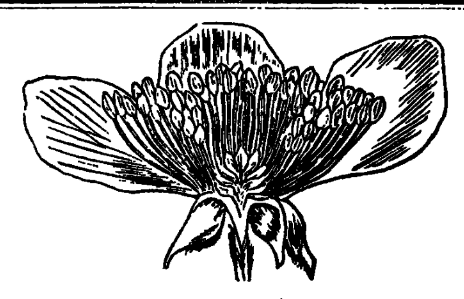
(٦٧) زهور لها غلاف مزدوج اسفل

رجل الغراب (شكل ١٨) مقطع زهرة رجل الغراب مكبَّرة .

شكل ١٨

الزهر قانوني . الكاس ذات خمس سپلات منفصلة . التويج ذو خمس پتلات متبادلة الوضع مع السپلات . الاسدية كثيرة موضوعة على التخت . المدقة مؤلفة من عدة جُوَيفات منفصلة

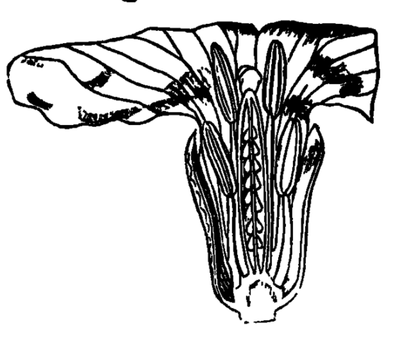
زهر العليق (شكل ١٩) الزهرة قانونية . الكاس ذات خمس سپلات متصلة عند قواعدها . التويج ذو خمس پتلات متبادلة الوضع مع السپلات . الاسدية كثيرة موضوعة على التويج . المدقة مؤلفة من عدة جويفات



شكل ١٩

تنبيه . لاحظ الفرق بين رجل الغراب والعليق في وضع الاسدية تلك على التخت وهذه على التويج .

زهر المنثور (شكل ٢٠ و٢١) الزهرة على نوع غير قانونية



شكل ٢٠



شكل ٢١

الكاس لها اربع سپلات منفصلة اثنتان منها اوطأ مجلساً من الاخريين . التويج له اربع پتلات متبادلة مع السپلات .

الاسدية ستة أثنان منها اقصر من اخواتها . المدقة مؤلفة من انصال جويفتَين مكوّنة ميضاً ذا غرفتَين . القلم قصير والميسم مفوّق مثل فُوقة السهم

القرنفل . الزهرة قانونية ذات عدّة فلوس . الكاس خمس سپلات متصلة مكوّنة انبوبة ذات خمسة اسنان : التويج خمس پتلات منفصلة متبادلة مع السپلات . الاسدية عشرة خمسة متبادلة مع البتلات وخمسة متقابلة معها . المدقة مؤلّفة من انصال جويفتَين مكوّنة ميضاً ذا غرفة واحدة وقلمَين

الخبازي (شكل ٢٣) الزهرة قانونية ذات خمسة فلوس .

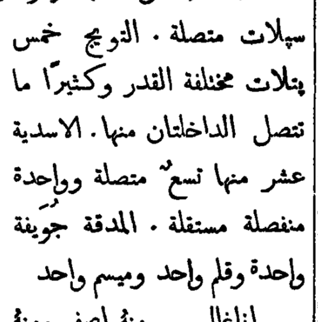


شكل ٢٣

الكاس خمس سپلات متصلة . التويج خمس پتلات منفصلة متبادلة مع السپلات كل واحدة موضوعة على حدتها على

حزمة الخويطات المتصلة بعضها مع بعض .الاسدية كثيرة والخويطات متصلة بجوانبها حتى تكوّن انبوبة متصلة بالپتلات من قواعدها .المدقة عدّة جويفات متصلة وعدة اقلام وعدة مياسم منفصلة

البسلّة (شكل ٣٣) الزهرة غير قانونية .الكاس خمس سپلات متصلة . التويج خمس پتلات مختلفة القدر وكثيرًا ما تتصل الداخلتان منها . الاسدية عشر منها تسعٌ متصلة وواحدة منفصلة مستقلة . المدقة جوَيفة واحدة وقلم واحد وميسم واحد



شكل ٣٣

اناغاليس . منهُ اصفر ومنهُ ازرق وهو من الجنس المسمى في الاقليم المصري فس الكلب .الزهرة قانونية .الكاس خمس سپلات متصلة . التويج خمس پتلات متصلة من اسافلها .السپلات والپتلات متبادلة.الاسدية خمس موضوعة على الپتلات . المدقة مبيض ذو غرفة واحدة وميسم واحد

السِعلاة او الشَهام من الفصيلة الشفوية مثل النعناع وعند علماء النبات هو اللاّميوم (شكل ٣٤) الزهرة غير قانونية .

الكاس السپلات خمس متصلة مكوّنة طاساً التويج خمس پتلات متصلـة مكوّنة انبوبة ذات شفتَين . فصوص التويج والسپلات متبادلة . الاسدية اربع اثنتان منها اطول من الاخريين المدقة جُوَيفتان مكوّنة مبيضاً ذا اربع غريفات . القلم واحد والميسم منفلق

شكل ٣٤

الورد البرّي (شكل ٣٥) الزهرة قانونية . الكاس خمس سپلات . التويج خمس پتلات متبادلة مع السپلات . الاسدية

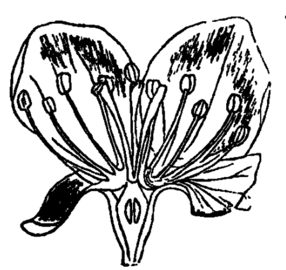


شكل ٣٥

كثيرة موضوعة على الكاس . المدقة موءلفة من عدّة جويفات مستقلة موضوعة على راس الرُجَيلة المتكأس

(٦٨) زهر ذو غلاف مزدوج اعلى اي فوق المبيض

التفاح شكل(٣٦) الزهرة قانونيةٌ. الكاس خمس سپلات.
التويج خمس پتلات متبادلة
مع السپلات. الاسدية كثيرة
موضوعة على الكاس. المدقة
خمس جويفات متصلة
انصالاً غير تام والاقلام
خمسة مستقلة



شكل ٣٦

عنب الاوزّ. الزهرة قانونية. الكاس خمس سپلات.
التويج خمس پتلات منفصلة متبادلة مع السپلات. الاسدية خمس
متبادلة مع الپتلات موضوعة على الكاس. المدقة مؤلفة من
جوَيفتَين متصلتَين مكوّنة مبيضاً ذا غُرَيفة واحدة وقلمين

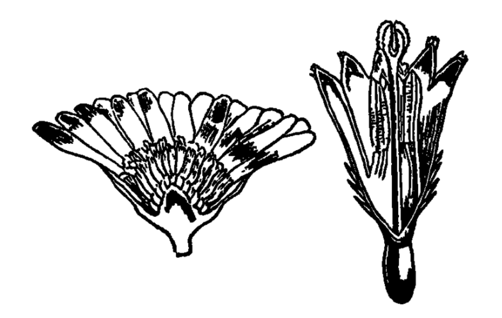
الجُرَيسة. الزهرة قانونية. الكاس خمس سپلات. التويج
خمس پتلات متصلة متبادلة مع اسپلات. الاسدية خمس
متبادلة مع الپتلات موضوعة على اعلى المبيض. المدقة مؤلفة من
ثلاث او من خمس جويفات مكوّنة مبيضاً ذا ثلاث او خمس
غُرَيفات. القلم واحد والمياسم ثلاثة او خمسة

الأَقطِي او السيسبان او البيلسان. الزهرة قانونية. الكاس
خمس سپلات. التويج خمس پتلات متصلة متبادلة مع
السپلات. الاسدية خمس موضوعة على التويج ومتبادلة مع

البتلات .المدقة مؤلفة من جُوَيفتين ذات غُرَيفتين وقلم قصير وميسم

لونيشيرا .الزهرة غير قانونية .الكاس لها خمسة اسنّة صغار التويج خمس بتلات ملتصقة مكوّنة انبوبة .الاسدية خمس قائمة على التويج متبادلة مع بتلاتهِ .المدقة مؤلفة من ثلاث جُوَيفات متحدة مكوّنة ثلاث غُرَيفات .القلم واحد والميسم واحد

عين البقرة شكل ٣٧ الزهور على هيئتين في قرص تحيط بهِ



شكل ٣٧

فلوس خضر مثل كاس . الزهور على محيط القرص من جنسٍ واحدٍ (انظر٦٦ : ٥) اي حاوية الآت جنس واحد . غير قانونية .التويج ابيض ذو خمس بتلات متصلة مكوّنة شفرة واحدة طويلة .الاسدية معدومة .المدقة ذات غُرَيفة واحدة وقلم واحد وميسمين .الزهور غير المحيطيّة ذات الجنسين قانونية

ذات ٤ او ٥ پتلات مكوّنة تويجًا اصفر اللون انبوبي الشكل ذا ٤ او ٥ اسنّة .الاسدية ٤ او ٥ موضوعة على التويج متبادلة مع البتلات .الاثَيرات ملتصقة بعضها ببعض .المدقة مثل مدقة الزهرة المحيطية

(٦٩) زهور ذات غلاف مفرد اسفل

الحَمّاض وسُمّي السلق البرّي .الزهرة قانونية .الغلاف ستّ قطع .تكاد تكون منفصلة .الاسدية ست مندغمة في قاعدة الغلاف ازواجًا متبادلة مع قطع الغلاف الثلاث الداخلية . المدقة موّلفة من ثلاث جُوَيفات ذات غُرَيفة واحدة وثلاثة اقلام

الدفنة (شكل ٣٨) الزهرة قانونيّة .الغلاف اربع قطع متصلة. الاسدية ثماني مندغمة في الغلاف الاربع العلويات متقابلة (تُرَى في الصورة اثنتان والاخريان منزوعتان مع نصف الغلاف) والاربع السفليات متبادلة مع قطع الغلاف .المدقة جُوَيفة واحدة ذات غُرَيفة واحدة وقلم وميسم

شكل ٣٨

عين الشمس (قُنوعة الفارسيّ) (الشكل ٣٩) الزهرة قانونية

الغلاف ست قطع منفصلة
الاسدية ست مقابلة قطع
الغلاف . المدقة ثلاث
جويفات متصلة مكوّنة
مبيضًا ذا ثلاث غريفات .
القلم واحد والميسم ذو ثلاثة
فصوص



شكل ٣٩

(٧٠) زهور ذات غلاف واحدٍ اعلى

النرْجِس (شكل ٤٠) الزهرة قانونية . الغلاف ست قطع
واكليل مطفٌ فوقها .
الاسدية ست قائمة
على انبوبة الغلاف
مقابلة قطعهُ . المدقة
مؤلفة من ثلاث
جوَيفات متصلة مكوّنة
مبيضًا ذا ثلاث غُرَيفات
وقلم وميسم



شكل ٤٠

السحلب (شكل ١١) الزهرة غير قانونية . الغلاف غير قانوني ست قطع . السداة واحدة مركّبة مع القلم . المدقة ثلاث جوَيفات مكوّنة مبيضاً ذا غرَيفة واحدة

(٧١) زهور عديمة الغلاف الظاهر

الصفصاف (شكل ٢١ و٢٢) الزهور ذات جنس واحد





شكل ٢٢   شكل ٢١

(انظر ٦٦ : ٥) الذكور على شجرة والاناث على شجرة اخرى . سياط من الجنسَين كل جنس على نبات على حدتهِ وكلها مكوّنة من فلوس او حراشف مطفّة . في الذكور الحراشف تغطي سداة واحدة فاكثر وفي الاناث تغطي مدقة واحدة والمدقة مؤلفة من جوَيفتَين متصلتَين مكونة مبيضاً ذا غُرَيفة واحدة وقلم واحد وميسمَين



الحنطة (شكل ٣٢) الزهرة حرشفان مكوّنان الغلاف س الاسدية ثلاث والمدقة واحدة ي والكل ضمن طبقتَين من الفلوس الخضر ا ب . المدقة ذات غُرَيفة واحدة وقلمَين

شكل ٣٢

(٧٣) قد ذُكِر انفًا (عدد ٦٤) ان اعضاء الزهر بالحقيقة اوراق تنوّعت هيئتها لغرض وكل تنويع لغرض خصوصي ومن الامثلة الموضحة لذلك ما يرى (١) في الخربق الاخضر فيهِ ترى احالة الاوراق فلوسًا (٢) وفي الكليكانثوس تُرَى احالة الفلوس الى سپلات ومن السپلات تحول الى پتلات (٣) في النيلوفر الابيض ترى احالة السپلات پتلات والپتلات تحول اسدية (٤) في الورد البستاني تُرَى احالة الپتلات اسدية وهكذا في اكثر الزهور المكبسة (٥) في عين الشمس المكبسة ترى احالة الاسدية مدقة وفي الكرز المكبّس ترى عوضًا عن الجوَيفات اوراقًا خُضَر

(٧٤) ان عدد السپلات والپتلات والاسدية في النباتات ذات الفلقتَين هي غالبًا ٤ او ٥ لكل زهرة او مضروب هذَين العددَين وفي ذوات الفلقة الواحدة عددها ثلاثة او مضروب

الثلاثة غالبًا وهذه واسطة اخرى للتمييز بين هذين القسمين فضلاً عما ذكرنا انفًا من جهة اوجه الفرق بينهما

الفصل الثالث عشر

الكاس — السپلات

(٧٤) الكاس يتكوّن من سپلات مصبّغة منفصلة او متحدة وهي غالبًا خضراء اللون نسيجها مثل نسيج الاوراق وكثيرًا ما تثبت في الثمر كما في التفاح والرمان والسفرجل وفائدتها وقاية اجزاء الزهر المتضمنة فيها . وكثيرًا ما يحدث ان الكاس اعلى من المبيض مع ان صف الاوراق الشعاعيّة الوضع التي تأْلفت منها هي الظاهرة بين كل اغشية الزهر وذلك اما لكون المدقة غائرة في راس الرجيلة المنتفخ كما في الورد (شكل ٣٥) واما لكون الكاس ملتصقة بجوانب المبيض ثم تنفرش اقسامها فوقهُ فاذا قلنا في زهرة ان الكاس اعلى او المبيض اسفل فالمعني واحد واذا قلنا الكاس اسفل او المبيض اعلى يكون المعنى واحدًا ايضًا

اذا كانت سپلات الكاس منفصلة بعضها عن بعض قيل انها كثيرة السپلات كما في رجل الغراب واذا كانت متحدة ملتحمة قيل انها متحدة او متوحدة السپلات

ومن اغرب هيئات الكاس ما يُرَى في الفصيلة المركبة

مثل الاشترغاز وناب الاسد والحرشف فيها المبيض اسفل . اما القسم العلوي من الكاس فخصلة شعر دقيق او هُلْب او هُدْب كما في شكل ٣٤ ناب الاسد و٣٥ الاشترغاز وفائدة ذلك



شكل ٣٤ شكل ٣٥

الاستعانة بالريح على تفريق البزر . وقد تتنوع الكاس على هيئات غير قانونية سوف تذكر عند الكلام بالتويج

الفصل الرابع عشر

في التَوَيج والبِتَلات

(٧٥) التويج مؤلف من عدّة اعضاء شعاعيّة الوضع منفصلة او متحدة سُمِيَت بِتَلات وهو غالبًا على لونٍ خلاف لون الكاس

رقيق اكبر من الكاس وقد يكون ذا رائحة وهو سريع الزوال يبقى في الثمر نادرًا وكثيرًا ما يفرز مادة حلوة عسلية تجذب الهوام فتتعلق المادة الملقحة بخراطيمها وارجلها واجنحتها فتنقلها الى زهور اخرى فتلقحها وهو ايضًا من جملة الاغلاف لوقاية الاعضاء الضرورية لتوليد البزر

ثم ان التُوَيج قد يندغم في التخت (عدد ٦٤: ٥) كما في رجل الغراب (شكل ١٨) وقد يندغم في الكاس كما في الزهور التي فيها الكاس اعلى مثل الرمان والورد (شكل ٢٥) اما الجُرَيسة ففيها التويج بالظاهر مندغم في راس المبيض وبالحقيقة هو مندغم في الكاس عند افتراقها عن المبيض

وقد تكون بَتَلات التويج منفصلة بعضها عن بعض فسُمّي كثير البتلات كما في رجل الغراب (شكل ١٨) وقد تكون متحدة ملتحمة بعضها مع بعض كما في الخبازى

(٧٦) اما قانونية الزهور او غير قانونيتها فمتوقفة غالبًا على هيئة التويج (عدد ٦٥) وتُعتبَر من حيثيَّة استلزامها نقل البلن اى المادة الملقحة بواسطة الهوام من زهرة الى اخرى لاجل اتمام التلقيح على احسن منوال كما سياتي في محلهِ. والتويج غير القانوني قد يكون متحد البتلات كما في بعض الفصيلة الشفويّة منها فم السمكة والسعلاة (شكل ٢٤) وقد يكون كثير البتلات كما في العائلة الفراشية من الفصيلة القرنية مثل البسلة والنفل. اما تويج

البسلة فقد اتخذ مثالاً لهذه الهيئة وسُميت كل بتلة اسماً اي العليا العلم والجانبيّتان الجاحان والسفلى الزورق وقد يكون داخل الجناحين اخريين وقد تتحدان من طرفيهما السفليين . واذا راقبت فعل النحل وسائر الهوام بهذه الزهور التي تحوم عليها لاجل جنى عسلها تراها حاملة بعض اللقاح ملتصقاً برؤوسها او خراطيمها او ارجلها

ومن امثلة التويج الملتحم البتلات الجُرَيسة تويجها على هيئة الجرس الصغير ومجد الصبح تويجهُ على هيئة قمع والاناغاليس (فس الكلب) تويجهُ دولابي الشكل . وفي هذه الاشكال وفي الكثيرة البتلات القانونيّة مثل التفاح والورد ورجل الغراب لا نسبة بين هيئة الزهور وهيئة الهوام التي تحوم عليها غير انهُ في بعض ذوات البتلات الملتحمة ترى التويج انبوبةً طويلة والنحل الذي يجني عسلهُ ذا خرطوم طويل

(٧٧) البَتَلات مؤلّفة من نسيج خلوي رقيق جداً تتخللهُ حزم اوعية (عدد ٣١) اما لون البتلات فلا نعلَم لهُ قاعدة والاعم الابيض وهو واشكال الاصفر والاحمر موجود في الورد وعين الشمس وشجرة الورد ولا يرَى اللون الازرق في هذه اما الجنطيانا واجناسها ففيها الازرق والاصفر والابيض واما الاحمر فنادر فيها . اما شقائق النعمان ففيها الاحمر والازرق والاصفر والابيض . اما الزهور التي تفتح ليلاً فعلى الغالب تويجاتها كبار بيض ذوات

رائحة لتسهيل استدلال الهوام عليها . وبعض الزهور ذوات اللون الاحمر الغامق او البنفسجي لها رائحة منتنة لجذب الذباب فتضع فيها بزرها وتحمل من البلن الى زهور اخرى من جنسها

اما العسل وسمي الرحيق فاذا افرز التويج شيئًا منهُ يكون ذلك على الغالب في اعمق التويج بحيث تلتزم الهوام ان تغرق في الزهرة لكي تجنيهُ واذ ذاك فلا بد من ملامستها الاسدية وحمل البلن . والقسم المفرز الرحيق سُمّي المرحفة . وفي جبل برناسُوس عشبةٌ من فصيلة مفتّتة الصخور سمّيت برناسيا فيها يفرز الرحيق في حراشف مشطيّة الشكل واحدة تجاه كل بتلة وفي اسفل كل بتلة من رجل الغراب على الباطن منها حرشفة صغيرة تفرز رحيقًا

الفصل الخامس عشر

في القرص ونكميم الزهر

(٧٨) القرص هو على الغالب ضخامة في طرف الزُنَيدة مكوّنة حلقة من النسيج الخلوي او طاسًا وقد يكون منفصلاً وقد يلتصق بانبوبة الكاس او بالمبيض وقد يتألّف من عدة فلوس او من عدة غدد موضوعة وضعًا دولابيًا وكثيرًا ما يفرز مادة عسليّة او سكريّة (٦٤ : ٥) اما رجل الغراب فعديم القرص

واما العليق (شكل ١٩) فالقرص فيهِ بطانة غليظة لماعة عند قاعدة الكاس . اما البرطقال (شكل ٣٦ ب) والخزامى العطري (شكل ٣٦خ) فالقرص فيهما نتوّ ظاهر مثل وسادة اما المنثور (شكل ٣١) فالقرص

شكل ٣٦

فيهِ على هيئة غددتين طريتين عند قواعد الاسدية القصار . اما الجزر وما من جنسهِ مثل الشومار والبقدونس والانيسون فالقرص فيهِ فوق المبيض

(٧٩) اما تكميم الزهر وقد سُمّي تصبيغاً فهو كيفية طي طبقات الزهرة ولفها ومما يُعتبَر في ذلك ان طي السبلات على حدتهِ وطي البتلات على حدتهِ وقد يكون طي السبلات على هيئة وطي البتلات في الزهرة ذاتها على هيئة اخرى غير ان الهيئة الواحدة على الغالب تعمّ زهور الجنس الواحد والاجناس التي تشبههُ . فتكون كيفيّة تكميم الزهور دليلاً على النسبة بين اجناس النبات واشكالهِ

ولتكميم الزهور اربع هيئات اصليّة وهي (١) المتراكب فيهِ تطف حافات قطع طبقة على حافات قطع الطبقة التي داخلها كما في رجل الغراب والتفاح (١ شكل ٣٧) (٢) المبروم فيهِ

نطف حافة قطعة
على حافة التي بجانبها
واما حافتها الاخرى
فتحت حافة التي



شكل ٣٧

تليها من الجانب الاخر كما في ب شكل ٣٦ كما في مجد الصبح (٣) المصرَّع فيهِ تلتقي حافات القطع بدون ان تطف قطعة على اخرى كما في كاس الخبازى (ت شكل ٣٦) (٤) المفتوح فيهِ تكون القطع منفلصة لا تطف ولا تلتمس الحافات كما في الخزامى العطري

اما الاسدية فهي على الغالب مقوَّمة من اول نموها ولكنها قد تلتوي او تلتفّ نحو الامام في الآس والقربص والى الوراء في الكَلْمِيَا وقد تكون الكاس مصرَّعة والتويج متراكبًا كما في الخبازى

الفصل السادس عشر

في الاسدية

الانثير والبِلّن والخُوَيط

(٨٠) ذكرنا انفًا للسداة الخُوَيط والانثير على راس الخويط

وأهم هذه الاقسام الانثير وهو عضو ذو فصين أجوفين ملآنين غبرة دقيقة سُمِّيت اللقاح او البُلّن وفصّا الانثير على يمين محور الزهر وعلى يساره وقد يكون للانثير خويط مؤلف من حزمة اوعية وقد لايكون لهُ اي يكون الانثير جالسًا وجل وظيفة كل هذه الاقسام حمل اللقاح وإفاضتهُ على ميسم المدقة

الاسدية مندغمة في الزهر على طرق مختلفة ولكنها داخل الكاس والتويج ابدًا وخارج المدقة اذا حضرت هذه الاعضاء وتختلف عددًا وقد تكون حزمة واحدة وقد تكون حزمتين . وإذا كان عددها يماثل عدد البتلات او عدد اقسام الغلاف فتكون على الغالب متبادلة وضعًا مع تلك الاقسام في ذوات الفلقتين ومتقابلة لها في ذوات الفلقة الواحدة لان قطع الغلاف والاسدية تكوّن صفين متشعّبين . وإذا كان عددها ضعف عدد تلك الاقسام تكون متبادلة ومتقابلة وهي مدغمة على التخت في رجل الغراب (شكل ١٨) وعلى الكاس في العابق (شكل ١٩) وعلى القرص في الخزامى العطري وعلى التويج في الاناغاليس والسداة الواحدة متحدة مع المدقة في السحلب

الخُوَيطات منفصلة غالبًا غير انها متصلة بعض الاتصال في الخبازى ومتصلة حزمًا حزمًا في الهيوفارفون (حشيشة ماري يوحنا) اما في البسلة فتسع في حزمة وواحدة منفصلة (شكل ٢٨) اما الانثيرات فغالبًا منفصلة غير انها متصلة في عين الثور

والاشترغاز والخوَيطات منفصلة اي
الانثيرات تكوّن انبوبة حول المدقّة
(٨١) الانثير جسم خلوي القوام
ذو فصّين والحاجز بينهما انما هو طرف
الخوَيط وفي وسط كلٍ من الفصّين
صفوف خلايا خصوصيّة مصفوفة على

شكل ٨٣

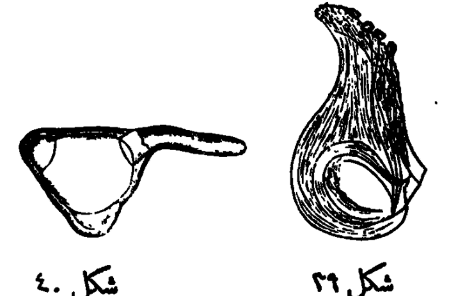
طول الانثير وهذه الخلايا الخصوصية سُمّيت امهات الخلايا
والمادة التي في كل واحدة منها تنفلق اربعًا وكل فلقة تكوّن
قميحة من اللقاح اي الپولن وقميحات الپلن هي ايضًا خلايا ذات
جدران من السلولوس على طبقتين تفلت من امهات الخلايا
وتستقر فالتة في جوف الانثير

عند بلوغ خلايا الانثير تنفجر وشق الانفجار على الغالب
بالطول على الوجه الذي نحو المدقّة وفي بعض الاشكال تنفجر من
جانبها كما في رجل الغراب او من قفاها كما في الإيريسا . وفي
حشيشة الغُبيرة تنفجر من رؤوسها وفي عنب البقرة تنفجر من راس
انبوبة طويلة وفي البربريس تنفجر على هيئة قطع طابقة تسقط
القطعة برمتها . اما الدبّاق الابيض وهو نبات حلمي يتعلق
بالسنديان غالبًا فانثيراته ملتصقة بقطع الغلاف وتنفجر على هيئة
ثقوب كل ثقب يخرج منه بلّن

قد ذُكرَت انفًا النسبة الكائنة بين الورق والسپلات والپتلات والجوَبفات اما النسبة الكائنة بين الورق والاسدية فليست بظاهرة كالاخرى غير انهُ في النيلوفر وفي الوردالبستاني والمنثور المكبس واكثر انواع النباتات المكبَّسة تُرَي احالة الپتلات الى اسدية وعكسها

(٨٣)قميحات الپلن على هيئات شتى كروية وهليلجية وذوات زوايا منفرجة وغالبًا تكون كل قميحة حرة مستقلة وقد تلتصق اربعًا اربعًا كما في شجرة الورد وقد تلتصق قطعًا قطعًا كما في السحلب . وقد تكون القميحات ملساء وقد تكون ذات نتوات وهيئة الپلن كما هو ظاهر تحت المكروسكوپ من جملة الدلائل على نسبة نباتٍ الى آخر لان الهيئة الواحدة غالبة في فصيلة وهيئة اخرى غالبة في فصيلة اخرى

قميحة الپلن خلية داخلها مادة پروتوپلاسمية والجدار من



شكل ٤٠ شكل ٣٩

سلولوس على طبقتين كما تقدم وإذا وقعت على ميسم المدقة تنفذ من مسام في الطبقة الظاهرة انبوبة فاكثر من الطبقة الباطنة كما في شكل ٣٩ و ٤٠ وتنفذ في الميسم الى القلم ومن ثم الى الميض وتوصل المادة الملقحة البروتوبلاسمية الى البويضة داخل المبيض فيتمّ اللقاح وبدون ذلك لا يتمّ كما سياتي ذكرهُ في محلهِ

الفصل السابع عشر

في المدقة

المبيض والقلم والميسم

(٨٣) المدقة اشد اعضاء النبات اعتبارًا واشتباكًا وهي مكوّنة من وُرَيقة واحدة جويفية فاكثر (٦٤ : ٤) وان كانت اكثر من واحدة فقد تتركب بحيث تكوّن مبيضًا ذا غُرَيفة واحدة او عدة غُرَيفات وغرضها توليد بوَيضات تصير بزورًا ووصل المادة المتضمنة في قميحات اليلن الى تلك البوَيضات

وعلى الغالب تتكوّن البوَيضات على حافة الوُرَيقة الجوَيفية وعلى تلك الحافة قسم متضخم اسفنجي القوام سميّ المشيمة والبوَيضات جالسة عليها او متصلة بها بخيط قصير او طويل سُمّي الحُبَيل. ووضع المشيمة يتوقف على تركيب المدقة فان تركبت من وريقة واحدة او جويفة واحدة كما في البسلة (شكل ٣٢)

تكون المشيمة في الزاوية المكونة بالتحام حافتي الوُرَيقة واذا اتَّحدت وريقتان او اكثر مكوِّنة مبيضاً ذا غرَيفة واحدة كما في شكل ٤١ تكون البويضات جدارية اي ملتصقة بجدار المبيض او ملتصقة على مشيمة مركزية متوسطة مستقلة عن الجدران هي اطالت التخت الى داخل جويفة المبيض مثل عمود في وسط قبة . وان تكوّن مبيض ذو غريفتين فاكثر باتحاد وريقتين فاكثر من حافاتها تكون البويضات محورية اي ملتصقة بمحور المبيض كما في شكل ٤٢ و٣٩ و٣٠

شكل ٤١ شكل ٤٣

(٨٤) اما القلم فهو عمود نسيج خلوي ممتد من ضلع الوُرَيقة المتوسطة ومن حافاتها وفي داخلهِ نسيج خاوٍ تنفذ فيهِ انابيب اليلن حتى تلتحق بالمبيض (عدد ٨٣) وشكل ٣٩

اما الميسم فعلى راس القلم او على جوانب راسهِ . وان فقد القلم فالميسم على المبيض وهو معرًّى من البشرة لانها كانت تعوق نفوذ انابيب اليُلَّن ونسيجهُ موَّلف من خلايا قصيرة غير ملتضمة تفرز مادة لزجة تلصق باليلن وتعجل انفاذ انابيبهِ او من خلايا طويلة تكوّن خصلاً مثل خصل الشعر تتعربس قميحة اليلن بها

الفصل الثامن عشر

في البُوَيضة والتلقيح

(٨٥) البُوَيضة جُسَيمَة داخل المبيض تصير بزرة بعد تلقيحها بواسطة الپلّن كما ذُكِر انفًا وهي حاوية الجنين الذي منهُ ينمو النبات الجديد . وقد يحوى المبيض بوَيضة واحدة او عدة بُوَيضات وان تعددت فقد يتلقح الجميع فتصير بزورًا وقد لا يتلقح الا واحدة وما لا يتلقح لا يصير بزرًا

البويضة في اولها نواة وهي ورم صُغَيّر على المشيمة موْلف من نسيج خلوي (عدد ٨٢) ثم ينمو حول قاعدة النواة حلقة من النسيج الخلوي و يغمرها الا من نقطة واحدة حيث تبقى قناة او ثقب دقيق سُمّي النُوَيب وقد تتكوّن حلقة ثانية عند قاعدة الاولى وفي شكل ٤٢ ا النواة ب الحلقة الاولى س الحلقة الثانية.



شكل ٤٢

ثم ان حزمة اوعية من حافة الوريقة الجُوَيفيّة تنفذ في المشيمة الى داخل البُوَيضة الى قاعدة النواة لاجل تغذيتها وتغذية البزرة

وقد تكون البويضة مقوّمة الشكل او منحرفة عن الاستقامة او ملتوية بسبب نمو جانب اكثر من جانب وقد يبلغ ذلك درجة الانقلاب فيكون الأُوَيب قريبًا الى المشيمة عوضًا عن كونهِ بعيدًا عنها وقاعدة النواة عند اعلى البُوَيضة وعند د في شكل ٤٢ الحبيل الواصل بين البويضة والمشيمة وكل ذلك مكبر كثيرًا في الصورة كما يُرَى في النبات المسمى اطريلال و نفلة الخطاطيف وعند علماء النبات خليدونيوم

(٨٦) اما التلقيح فيتم على الكيفيَّه الآتية .اولاً تتكوَّن في نواة البُوَيضة جُوَيف بنمو خلية واحدة تتبطَّن بغشاء رقيق جدًّا وسُمّي ذلك الجُوَيف كيس الجنين وفيهِ ﭖ. ونوپلاسم ثم عند وقوع البِلن على الميسم كما تقدم يرسل انبوبة دقيقة تنفذ في البُوَيب وتلحق بالنواة الى ان يبلغ كيس الجنين فتفرغ المادة البروتوپلاسمية التي داخل البلن في ذلك الكيس .وفي داخل الكيس بقرب راسهِ نقطة قاطمة سُمّيَت الحويصلة النامية وبعد بلوغ راس انبوبة البلن الى كيس الجنين تكسب الحويصلة النامية غشاء من السلولوس فتصير خلية جديدة ويمد منها خويط ينمو الجنين على طرفهِ وسائر البروتوبلاسم داخل الكيس يولّد اخلية تكوّن ألبومينًا لاجل تغذية الجنين بعد حين كما سياتي في محلهِ .وفي شكل ٢٩ صورة قميحات البلن على الميسم في رجل الغراب والانابيب نافذة من البوَيب الى داخل الحويصلة النامية

(٨٧) كثيرًا ما تكون الاسدية والمدقات في الزهرة الواحدة ولكنهُ لا ينتج من ذلك ان تلقح البويضة دائمًا من پلن زهرتها بل قد تكون من بلن زهرة اخرى ولنا دلائل كثيرة على ان التلقيح يتم من پلن زهرة اخرى على النباتة نفسها او على نباتة اخرى من جنسها وفي البعض تكون الاسدية في زهرة والمدقة في زهرة اخرى على النباتة نفسها كما في السنديان والبندق والبطيخ وما من جنسهِ وفي البعض تكون الزهرة الحاملة الاسدية على نباتة والحاملة المدقة على نباتة اخري كما في الصفصاف والنخل والتين . وإذا كانت الاسدية والمدقات في الزهرة الواحدة قد يحدث انها لا تبلغ معًا اي قد يبلغ الپلن وتكون المدقة غير مستعدة لقبولهِ او تكون المدقة مستعدة والپلن في الزهرة غير بالغ واذ ذاك فلا بد من تلقيح الزهرة بواسطة پلن من زهرة اخرى اتفق بلوغ المدقة في الواحدة والاسدية في الاخرى . وفي بعض النبات ترى وضع الاسدية والمدقات بنسبة بعضها الى بعض او الى التويج بحيث يستحيل وقوع پلن زهرة على مدقتها فلا بد من حمل الپلن من زهرة اخرى اليها

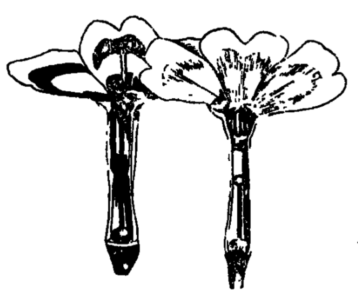
وقد تبرهن ايضًا بالامتحان المدقق ان التلقيح بپلن من زهرة اخرى من جنسها يحدث بزرًا ابلغ نموًا واكثر عددًا مما يحدث بالتلقيح من پلن الزهرة نفسها . وهذا الامر المؤكد يدل على ان الاشياء المعدَّة لجذب الهوام مثل الروائح والالوان

والمفرزات الحلوة المضافة الى الزهرة او الى الاسدية والمدقّات هي مناسبة لطبائع الهوام ولمنع تلقيح الزهرة من پلن نفسها ولاعانة التلقيح من پلن غيرها بحمله من زهرة الى اخرى بواسطة الهوام وهذا النوع من التلقيح سُمّي التلقيح المتصالب

(٨٨) ثم باعتبار واسطة التلقيح يُقسَم النبات نوعين(١) ما يتلقح بحمل الپلن من الاسدية الى المدقّات بواسطة الرياح الهابّة (٢) ما يتلقح بحمل الپلن من زهرة الى اخرى بواسطة الهوام

. اما النباتات التي تتلقّح بواسطة الرياح فعلى الغالب تكون اسديتها في زهرة والمدقات في زهرةٍ على النباتة نفسها او على غيرها وهذه الزهور ليست لها الوان بهجة ولا مفرزات حلوة ولا روائح ذكيّة ومدقّاتها مكسوّة وبرًا او شعرًا يتعلق الپلن بهِ وفي بعضها تتدلل الاسدية من داخل الزهرة الى خارجها مثل الصفصاف والسنديان والحور . والپلن كثير وجاف وناعم ومن هذا النوع ايضًا الصنوبر والنخل

اما النباتات التي تتلقح بواسطة الهوام ففيها عدّة حِيَل لمنع التلقيح الذاتي ولاعانة التلقيح المتصالب ومن امثلة ذلك ما يرى في اذان الدب (پرمولا) شكل٤٤ الزهور نوعان ولا يفعان معًا في النباتة الواحدة في النوع الواحد الاسدية قصيرة موضوعة في اسفل التويج والقلم طويل والميسم عال فوق الانثيرات .وفي الثاني الاسدية عند حلق التويج والقلم قصير والميسم واطي٭ عن

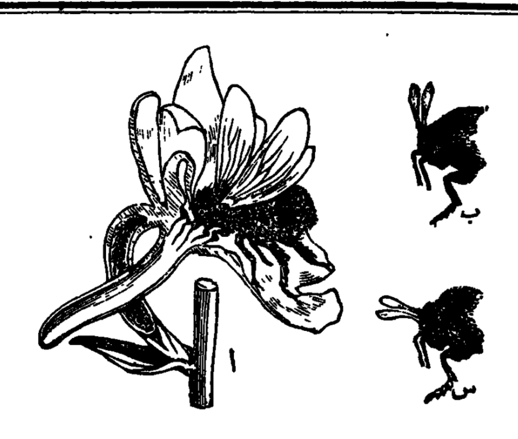


الاشيرات ولكلا النوعين رحيق في اسفل انبوب التويج فاذا دخلت نحلةٌ زهرةً ذات قلم قصير تمد خرطومها الى اسفل التويج وعند

شكل ٤٤

جذبها اياهُ يتعلق بقاعدتهِ بِلن من الانثيرات العالية ثم اذا دخلت زهرة اخرى مثل الاولى يتعلق بقاعدة خرطومها بِلن اكثر ولكن اذا دخلت زهرة ذات قلم طويل فلا بد من وضع البِلن عن قاعدة الخرطوم على الميسم لكونهِ عند حلق الزهرة . واذا دخلت اولاً زهرة ذات قلم طويل يُعكَس العمل اي تحمل البِلن على راس الخرطوم من الانثيرات العميقة وتضعهُ على الميسم في زهرة اخرى ذات قلم قصير

(٨٩) ومن هذه الحِيَل ما يُرَى في زهور النبات من جنس السحلب (انظر شكل ٤٥) الانثير فوق الميسم والميسم على هيئة طاس فيه مادة لزجة وهو في مقدَّم الحلق عند قاعدة الشفة التي هي ممتدَّة طولاً على هيئة انبوبة فيها رحيق فعند دخول النحلة في طلب الرحيق يصدم مُقدم راسها الانثير فتتعلق بهِ حزمة



شكل ٤٥

او اكثر من الجسيمات اللزجة الحاوية البلن كما ترى في الشكل وعند خروجها تكون تلك الحزمة واقفة منتصبة ب ولكنها لا تلبث حتى ترتخي فتسقط افقيةً كما ترى في الشكل وذلك في مدة بعض الثواني فلا تلحق زهرة اخرى حتى تكون حزمة البلن افقيةً كما عند س في الشكل وعند دخولها الزهرة لا بد ان تصيب الحزمُ الميسمَ فتتعلق بهِ وفي بعض الاحيان تبقى حزم البلن منتصبة كما عند ب عدة دقائق فتكون النحلة قد افتقدت كل الزهور في تلك النباتة وعندما تلحق زهور نباتة اخرى تكون قد صارت افقيةً كما في س فلا تتلقح زهور النباتة الاولى من بلن نفسها بل يُحمَل الى نباتة اخرى

والعصافير ذات المنقارات الطويلة مثل عصفور العسل والفراشات ذوات الخراطيم الطويلة تحمل اللقاح من زهرة الى اخري فتكوين العصفور والفراشة يوافق تكوين الزهرة وتكوين الزهرة يوافق تكوين الطير او الفراشة لهذه الغاية الكبرى

الفصل التاسع عشر

في الثمر اي الغلاف والبزر

(٩٠) الثمر غلاف حاوٍ بزرة بالغة فاكثر وبحصر المعنى هو نتاج تلقيح مدقة واحدة ولكنهُ يستعمل غالبًا للدلالة على اثمار عدَّة زهور على رُحَيلة واحدة او سُوَيقة واحدة كما في ثمر التوت (شكل ٤٦ و٤٧) والتين وكوز الصنوبر وسُمِّيت اثمارًا متعددة وبعض اعضاء الزهر قد تبقى في الثمر فتعدُّ قسمًا منهُ مثل كاس البلوطة وشحمة التفَّاح والكمثرى التي هي زيادة نمو طرف الرجيلة اما ثمر الفَرَيز فهو تخت الزهر الشحمي الحامل غُرَيفات بالغة وثمر الورد اسوب الكاس المتضمن عدة غرَيفات بالغة

ودرس الثمر أعسر من درس سائر اعضاء النبات لاسباب شتى منها (١) لان تركيب الثمر لا يُعرَف الا بفحص المدقة في الدرجات الاولى من التزهر (٢) لان بعض اقسام المدقة قد

تزول من الثمر او تلتبس او تختفي (٣)لان البزر قد لايمتاز عن الغلاف بسهولة كما يتميز السوَيضة عن المبيض(٤)لانهُ قد تضاف اليهِ اعضاءٌ عرضية او تحيط بهِ (٥) لان الغُرَيفات المنفصلة في المدقة قد تحد في الثمر وتتركب معهُ (٦) لان المشيمات قد تنفر وتكوّن حواجز اضافية في جوف الثمر

(٩١) ان اشهر اشكال الاثمار هي (١) القرون مثل البسلّة والمنثور فيها يشق الغلاف على خطوط معيَّنة اقساماً كل قسم سُمّي مصراعاً و في هذا النوع يسقط البزر من الغلاف بعد شقّهِ

(٢) الاثمار اليابسة فيها لا يشقّ الغلاف ولا يسقط البزر منهُ بل يفرخ وهو في الغلاف والجنين يطرح الغلاف كما في الأكر او تبقى الملفات ضمهُ كما في البلوطة ومن هذا النوع (١) الجوزة و(٣) الفقيرة كما في ثمر رجل الغراب

(٣) اثمار غير شاقة وهي شحميّة مثل التفاح وعنب الوز . تهتري في الارض فيفلت البزر او تاكلها الطيور فتهضم الشحمة وتذرق البزر . ومن هذا النوع ايضاً اي ما لا يشقّ الكبش مثل التوت والعليق والفُرَيز وذوات النواة مثل الدراقن والتمر

(٩٣) ان الانقسام السابق لا يدل على طبيعة الثمر ولذلك قسموا الاثمار كما سياتي . و يقتضي في درس الاثمار ان يلاحظ هل الثمر من مبيض اسفل او اعلى واذا تألف من عدّة غريفات متحدة شاقّة هل تشقّ بين الغُرَيفات (شق بيني) او من اقفية

الغُرَيفات (شق قفاوي) او بانفصال الغريفات عن المشيمات (شق كسري) كما يُرى في فرون المنثور البالغة

(١) اثمار متعددة

التوت شكل ٤٦ ثمرةُ عدة اثمار مجموعة على هيئة كبش كل ثمرة جوزة يابسة غير شاقة ذات بزرة واحدة داخل اربع قطع غلافية شحمية شكل ٤٦

التين شكل ٤٧ ا تينة مشقوقة من وسطها شقًا عموديًا ب زهرة الانثيرات ت زهرة المدقات والثمرة مؤلفة من رُجيلة مجوَّفة شحمية ذات فلوس من اعلاها فيها ثمرات لاتُحصى عددًا وكل ثمرة نواة ذات بزرة واحدة غير شاقة مع فضلة غلافها شكل ٤٧

كوز الصنوبر هو مجتمع عدة حراشف خشبيّة كل واحدة ذات بزرتين عند قاعدتها ولا غلاف (١٠٠)

(٢) اثمار بسيطة مؤلفة من مدقة زهرة واحدة

(ا) اثمار غير شاقّة ذات غُرَيفة واحدة

الخوخ والكرز . الثمر نواة عليا . الغلاف طبقة ظاهرة

شحمية وطبقة غائرة نواوية صلبة .البزرة مفردة عديمة الالبومين

الحنطة . الثمر حبٌّ اعلى .الغلاف رقيق جدًّا ملتصق شدة الالتصاق بالبزرة الواحدة بحيث لا تنزَع .البزرة ذات ألبومين وفي الشعير والهرطمان الحبّة داخل فلوس يابسة هي العصافة

الانجرة وهي القريص .الثمر نواة صغيرة عليا مفلطحة يابسة رقيقة .البزرة مفردة بدون ألبومين

البربريس . الثمر عنبة عليا . الغلاف شحمي .البزرة مفردة او مزدوجة ملتصقة بالقاعدة ذات البومين

الاشترغاز (شكل ٣٥) الثمر حبٌّ على راسهِ خصلة شعر حريري . البزرة مفردة ملتصقة بالقاعدة قائمة لا ألبومين بها . اما ناب الاسد (شكل ٣٤) ففيهِ يمد من راس الحبّة قلم طويل على راسهِ شعر مثل قضبان الشمسيَّة .اما عين البقرة ففيها راس الحب كانهُ مقضوم ولا شعر لهُ

(ب) اثمار شاقَّة ذات غُرَيفة واحدة (قرون)

البسلة واللوبية .الثمر اعلى يفلق مصرعَين خطٌّ واحدٌ للشق ظاهر وخط واحد باطن .البزر متعدد عديم الالبومين ملتصق بخط الشق الاقرب الى السداة المنفردة

(ج) اثمار غير ساقة ذات عدة غريفات مستقلة

رجل الغراب . الغريفات متعددة يابسة قائمة على تخت

عالٍ جاف . البزر مفرد كل بزرة داخل نواة . ذات ألبومين العلبق . الغَرَيفات متعددة عنبيّة شحميّة على تخت مرتفع . البزرة مفردة بدون ألبومين

الفُرَيز . الغريفات متعددة يابسة نواوية على تخت شحمي مرتفع . البزرة مفردة بدون ألبومين

الورد (شكل ٣٥) الغَرَيفات متعددة او قليلة العدد يابسة نواويّة قائمة على طاس شحمي في اعلى الرُجَيلة . البزرة مفردة بدون ألبومين

(د) اثمار غير شاقّة ذات عدّة غُرَيفات متحدة

شجرة المن الافرنجي . الثمر اعلى يابس مُجنَّح على الهيئة المسماة مفتاحًا مؤلف من غريفتَين متحدتَين مكوّنتين جويفةً واحدة وبزرة واحدة باجهاض جويفة واحدة مع بزرتها . البزرة مفردة ذات ألبومين

وعلى هذه الهيئة بزرة القيقب (الأكر) غير ان لكل غريفة جناح او مفتاح ينفصلان عند البلوغ ولكنهما لا ينشقان بحيث تسقط منها البزرة

الخبازي . الثمر اعلى مؤلف من عدة غريفات ملتصقة بجوانبها كل واحدة ذات بزرة واحدة الكل دولابي الوضع حول المحور . البزرة مفردة في كل غريفة . ذات ألبومين

السِعلاة (شكل ٣٤) الثمر اعلى مؤلف من اربعة فصوص

جافة كل فصّ ذو بزرة واحدة . ذات ألبومين

الإيلكس . الثمر عنبيّة علياء شحميّة مؤلفة من اربع غريفات متحدة ذات اربع نويات كل نوية ذات جُوَيفة واحدة وبزرة واحدة ذات ألبومين

الزيتون . الثمر عنبيّة عليا شحميّة مؤلفة من غُرَيفتَين متحدتَين تكوّنان نواة ذات جويفتَين كل جُوَيفة ذات بزرة واحدة وكثيرًا ما تفقد احداها . البزر له ألبومين

البطاطا . الثمر عنبية علياء مؤلفة من غريفتَين شحميتَين ذات جويفتَين وعدة بزور ذوات ألبومين في كل جوَيفة

التفاح (شكل ٤٨) مقطع تفاحة قطعًا مستعرضًا . الثمر له خمس جويفات مؤلفة من خمس غريفات داخل منتفخ راس الرُجَيلة انتفاخًا شحميًا ولكل جويفة بطانة صلبة وفيها بزرة او بزرتان بدون ألبومين



شكل ٤٨

عنب الاوزّ . الثمر عنبية سفلى مؤلفة من غرَيفتَين شحميتَين ذات جويفة واحدة ومشيمتين جداريتَين وعدّة بزور غائصة في شحمة العنبيّة . ذات ألبومين

الجزر . الثمر اسفل مؤلف من غُرَيفتَين يابستَين تنفصلان

بعد البلوغ لكل واحدة بزرة البومينيّة

البلوط . الثمر بلوطيّة سفلى مؤلفة من ثلاث غريفات متحدة في غلاف طاسي الشكل ولا تبلغ الا واحدة منها وتُرَى بقايا الاخريين على هيئة جويفتين صغيرتين عند قاعدة البلوطة . البزر مفرد بدون ألبومين اما كستنة الفاجوس ففيها ثمرتان في غلاف خشبي ذي اربعة مصاريع وكل ثمرة ذات ثلاث زوايا . اما الكستنة الحلوة ففيها ثلاث ثمرات في غلافٍ واحدٍ . اما البندق ففيهِ الغلاف اخضر أدَميّ القوام ذو ثمرة واحدة لها قشرة صلبة

(ه) اثمار شاقّة مؤلَّفة من عدّة غريفات مستقلة

العايق وقلنسوة الراهب ومخالب النسر (اكوليجيا) فيها الثمر اعلى وهو ثلاثة قرون فاكثر يابسة تنشقّ شقًّا طوليًّا على الوجه الباطن . البزر كثير ذو ألبومين

(و) اثمار شاقة مؤلفة من عدة غريفات متحدة

الصفصاف . الثمر اعلى مؤلف من غريفتَين مكونتَين قرنًا ذا جويفة واحدة ومصراعين . البزر قليل ملتصق بالقاعدة لا ألبومين لهُ ولهُ شعر طويل عند قاعدتهِ

المنثور . الثمر اعلى يابس مؤلف من غريفتين مكونتين قرنًا ذا جوَيفتين تنشقّ من عند القاعدة مصراعين تسقطان من القائم . البزور كثير لا ألبومين لهُ

البنفسج . الثمر اعلى يابس لهُ ثلاث غُرَيفات مكوّنة قرنًا ذا جُوَيفة واحدة وثلاثة مصاريع . البزر كثير ذو ألبومين

كستنة الخيل . الثمر اعلى له ثلاث غُرَيفات مكوّنة قرنًا كروي الشكل أدَميّ القوام ذا شوك ثلاث جَوَيفات تشقّ ثلاثة مصاريع الى حدّ القاعدة زرة واحدة في كل جَوَيفة بدون ألبومين . الفلقتان متحدتان كتلة واحدة

اذان (الدب پرمولا) وشفة البقرة . الثمر قرن يابس اعلى مؤلف من خمس غريفات مكوّنة قرنًا واحدًا يشقّ من اعلاهُ خمسة مصاريع . البزر كثير ذو ألبومين

حشيشة الغبيرا (اريكا) الثمر اعلى يابس خمس غريفات مكوّنة قرنًا ذا خمس جُوَيفات تشقّ طوليًا من القفاء . البزر كثير ولهُ ألبومين

شجرة الورد . مثل الغبيرة غير ان الغريفات تنفصل بعضها عن بعض وعن المحور المركزي وتشقّ شقًّا طوليًا نحو المحور

الخشخاش . الثمر اعلى يابس مؤلف من عدّة غُرَيفات مكوّنة قرنًا ذا جُوَيفة واحدة يشقّ عدة مصاريع صغار تحت الميسم . البزر كثير ذو ألبومين

الإيريسا والزعفران . الثمر اسفل لهُ ثلاث غريفات مكوّنة قرنًا ذا ثلاث جويفات والغريفات تشقّ طوليًا الى القفاء . البزر كثير ذو البومين

السحلب . الثمر اسفل يابس لهُ ثلاث غريفات مكوّنة قرنًا ذا جويفة واحدة وثلاث مصاريع تسقط عن المحور الثابت . البزر كثير لا ألبومين لهُ

(٩٣) اما الحيل التي بها تتفرق الاثمار او تركز في التراب فعلى انواع واشكال مختلفة . للبعض اجنحة مثل القيقب وللبعض شصوص تتعلق بشعر الحيوان او بثياب الانسان مثل بعض الشاهترّجات وللبعض اشواك او هلب مثل انواع الكستنة وللبعض وبر او شعر دقيق يعين على حمل البزرة على اجنحة الرياح كما في ناب الاسد والاشترغاز وللبعض مادّة غروية لزجة مثل بزر الاقاقيا اذا وقعت على تربة التصقت بها وللبعض روائح او حلاوة تجذب اليها الطيور فتتعلق بها وتحمل الى بعد وبعضها تنجر قرونها بشدة وتلقي بزرها الى بعيد مثل البنفسج وقثا الحمار والبلسم

الفصل العشرون

البزر

البشرة والالبومين والجنين

(٩٤) البزر مؤلف من الجنين واغلفتهِ وقد يضاف اليها ألبومين وهو عبارة عن البويضة الملقحة البالغة بحيث صارت

مستقلة عن الام الحاملتها وهي اما جالسة واما متصلة بالغلاف بواسطة حُبَيل قصير او طويل بهِ يصل اليهِ الغذاء من الام

اما الاغلفة فعلى الغالب غلافان الظاهر منها وهو البشرة على الغالب اشد متانة واغلظ من الباطن وبعض الاحيان لهُ عصارة كما في الرمان . و ينبغي ان يُلاحَظ في البشرة الاَثرة او الصرّة التي بها انصل البزر بالمشيمة والنُوَيب الذي بهِ نفذت انبوبة اليلن الى داخل البُوَيضة . والجذير في الجنين على الغالب دالّ على مجلس البوَيب وفي بعض البزور بروزٌ مادٌّ من الحُبَيل الى الطرف الاخر من البزرة وهو دال على مسير الاوعية المغذية الى قاعدة النوية وكثيرًا ما تكون هناك نقطة قاتمة اللون وفي بعض انواع بزر النخل بُرسِل هذا البروز فروعًا تنفذ بالبشرة

(٩٥) اما الجنين فهو ما يتكوَّن بنموهِ النبات الجديد وهو موَّلف من الفلقة او الفلقتين والريشة التي تنمو نحو الاعلى والجُذَير الذي ينمو نحو الاسفل وكل فلقة عبارة عن ورقة والريشة والجذير يكوّنان المحور والريشة انما هي البرعم الاول . وفي بعض النبات لاتتولد الريشة حتى بعد استفراخ البزر

الجنين في النبات ذي الزهر على هيئتين ذو فلقة واحدة وذو فلقتين فاكثر ولكل منها الفلقة والريشة والجذير ولكن بينهما تفاوت كلي في التكوين وكيفيَة النمو

اما الجنين ذو الفلقة الواحدة فكثيرًا ما يكون جسمًا

اسطواني الشكل اعلاهُ الفلقة ولهُ شقٌ طوليٌ فيهِ الريشة والقسم الاسفل هو الجذير كانهُ مفضوم . وعند الاستفراخ تصعد الريشة مكوّنة اوراقًا مترادفة (متبادلة) تارة غلافية كما في الحنطة واما الجذير فيمتدُّ قليلاً نحو الاسفل ثم تنبت جذورٌ ثانوية عرضية عوضًا عنهُ وقد لا ينمو الجذير بل يمدّ فروعًا ثانوية مغلفة كما في الحنطة

اما الجنين ذو الفلقتين فاكثر من الاولى اشتباكًا وفيهِ قد تكون الفلقتان عظيمتَين بالنسبة الى الجنين وهما غالبًا متساويتان قدرًا متقابلتان ابدًا وقد يكون الجذير صغيرًا قصيرًا غير انهُ في بعض النبات يكون الجذير اعظم من الفلقتين وقد تكون الفلقتان غليظتَين كما في البسلّة وكستنة الخيل والبلوط وقد تكونان رقيقتَين كما في القيقب او مفلطحتَين كما في الخروع او مطويتين كما في الخردل والخبازى او مجعّدتين كما في مجد الصبح . وتارة لها حزم اوعية واخرى ليس لها شيء من ذلك وقد تبقى الفلقتان تحت الارض لا تتغيران حتى تذبلا وتهتريا كما في البسلة واللوبية والبلوط وقد تُحمَلان الى الاعلى وتصيران ورقتين خضراوَين كما في الخردل ومجد الصبح قبل ما تظهر الريشة بالوضوح والريشة في نموها الى الاعلى لا تكوّن اوراقًا غلافية الا نادرًا اما الجُذَير فيطول ويتفرع

(٩٦) اما الألبومين فمجتمع اخلية حاوية نشاء ومواد

زلالية (البومينيَّة) معدة لتغذية الجنين في البزور ذوات الألبومين وهو مكوَّن داخل كيس الجنين وبعض الاحيان في نسيج النواة بعض البزور خالية منهُ ولكنهُ موجود على كميات متفاوتة في كيس كل جنين ما دام الجنين صغيرًا . ولا علاقة آلية بين الجنين البالغ والألبومين الذي يجاورهُ ولكنهُ حال الاستفراغ يجذب الى نفسهِ ألبومينًا من اقصى البزر

(٩٧) البزور مثل الاثمار لها حيل كثيرة لاجل تفريقها من الاجنحة والشصوص والوبر والهلب والشعر او مادة لزجة مثل بزر الحارقة تغريهِ بالموضع الذي يسقط عليهِ . اما شجرة جوز الطيب فلها ثمر ذو بزرة واحدة يشق غلافهُ و يكشف عن اريل اي شيء مثل القطن قرمزي اللون تاكلهُ الطيور وتبلع معهُ البزر فتطير الى محلات بعيدة وتذرقهُ وهكذا يتفرق هذا البزر على مساحات واسعة

(٩٨) ان البزور على تفاوت كلي من جهة دوام قوتها الحيوية منها ما تبقى سنين مدفونة تحت التراب او محفوظة في مواضع مستترة ومنها ما تحتمل النقع في الماء العذب او المالح مدة فتحملها الامواج والتيارات الى مسافات بعيدة وقد حَفظ بزر بعض انواع اللوبية مئة سنة وافرخ عندما زُرِع والحنطة حُفِظت سبع سنين و يتفق دفن بعض البزور مدات غير معلومة في التراب ثم تفرخ عند حدوث الظروف الموافقة . اما ما قيل

من جهة استفراغ بزور اُخذَت من لفائف الجثث المحنطة منذ قرون عديدة فلا اصل لهُ . ولا يقرب العقل بان مادة پروتوپلاسمية سريعة التغير كالتي في البزور تبقى مدات طويلة بدون حدوث تبديلات كيمياوية فيها

الفصل الحادي والعشرون

في الاكسية السطحية والمضافات

(٩٩) الاكسية السطحيّة هي مفرزات او مرتشحات من اخلية البشرة او كرِّيات متفرعة منها ولها فوائد شتى ووظائف شتى ضرورية لنمو النبات وصحتهِ وتكثيرهِ وهي باعتبار الغاية المقصودة بها خمسة انواع

(١) اكسية وزوائد واقية منها التزهُّر او النَورة اي ما يُرَى على سطح ورق الملفوف وعلى قرون البسلة وحبوب العنب وهي مادة شمعية تفرزها البشرة لا تذوب في الماء فتوقي ما تحتها من الاذاء بالماء

ومن هذه الزوائد الواقية الوبر والقشور . اما الوبر والشعر فمن نمو الاخلية البشرية طولاً كما يرَى في القطن واليتوع . اما القشور او الحراشف فكما في الخبازى وغايتها الوقاية من البرد والرطوبة واليبوسة والحرّ

(٣) اكسية او زوائد حامية مثل وبر الانجرة اي القريص كل وبرة خلية قاسية على هيئة إشْفَى قاعدتها منتفخة حاوية مادة حريفة لادعة وعندما تنفذ الإشفى في جلد انسان او حيوان تنقصف فتتفرغ المادة المشار اليها في الجرح

(٣) اكسية او زوائد جاذبة او استمالية مثل الوبر او الشعر المفرز مادّة حلوة راتنجية او سكرية او ذات رائحة ذكية لجذب الهوام او الطير لاجل الاستعانة على تلقيح البزر وعلى تفريقهِ وتوزيعهِ

(٤) اكسية وزوائد غذائية مثل المفرزة مادة دبقية تجذب الذباب والهوام فتلتصق بها وتموت عليها و يتغذي النبات بموادها الحيوانية كما ذكر انفًا عن مصيدة الزهرة وغيرها

(٥) اكسية وزوائد عمشقية اي التي تعين على التعمشق مثل شوك الورد والعليق والخيزران بها ترتفع نباتاتها الى رؤُوس اعلى الاشجار لكي تحظى بالنور وشعاع الشمس

الفصل الثاني والعشرون

في النبات العريان البزر

(١٠٠) هذه العائلة من النبات لها بعض الصفات التي تستلزم ذكرها على حدتها وهي مشتملة (١) الحاملة الكيزان مثل

الصنوبر والارز والسرو والشربين والعرعر او الدِفران وشجرة القَسيّ اي التكسُرس والاروكاريا والولنتونيا وهذه كلها سميت الحاملة الكيزان لمشابهة اثمارها كيزان الصنوبر وسميت ايضاً الحاملة المخاريط لان اثمارها مخروطية الشكل و(٣) السيكادية وهي نباتات تشبه النخل تنمو في الاقاليم الحارّة وكل نباتات هذه العائلة اشجار او انجم طويلة العمر زهورها عديمة الغلاف على هيئة كيزان او مخاريط كما تقدم بعضها ذوات الاسدية وبعضها ذوات المدقات اما الكيزان او المخاريط فمجتمع حراشف مصطفة حول محور خشبيّ وعلى قول اهل الجيولوجيا هي اقدم على الارض من سائر انواع النبات ذي الزهر

وبين العريانة البزر وذوات الفلقتين مشابهة من جهة هيئة الجنين وإفراخهِ اذ لها في البعض ثلاث فلقات فاكثر وهي نامية من الخارج وتشبه سائر النباتات ذات الزهور بكونها ذات اسدية وبُويضات . وتختلف عن ذوات الفلقتين بكون طبقات الخشب المكوّنة على المحيط خالية من الاوعية بعد سنتها الاولى وفي النسيج الخشبي منهـا اجسام شبيهة باقراص ذات مسامات . وتختلف عن سائر ذوات الزهور بهيئة اليلن لها وبكون البويضات غير محاطة بمبيض فتلقَح بفعل اليلن بها راساً وتختلف عنها ايضاً بكيفية نمو الجنين

اما الاسدية في الاجناس التي نحن بصددها فموّلفة على

الغالب من خلايا انثيرية بدون خُوَيطات مجلسها تحت الحراشف (اي على سطحها الاسفل) في الكوز الذكر والپلن لا يمدُّ انبوبة من طبقتهِ الباطنة بل من مجتمع خلايا مكوّنة في جوفهِ

اما البويضات فمجلسها السطح العلوي لحراشف الكوز الانثوي وكل حرشفة انما هي ورقة غريفيّة جالسة على أُذَينة ومركّبة معهـا غير انهما لا يتميزان في البعض وهما ظاهرتان في في البعض . اما البوَيضات فتشبه بويضات ذوات الزهور بكونها ذات غلاف واحد او غلافين وبكونها مقوّمة او مقلوبة في نموها بسبب زيادة نمو جانبٍ واحدٍ منها . وكيس الجنين يمتلئ نسيجًا خلويًّا في اول درجات نموهِ وداخل هذا النسيج تحت صف الاخلية الاعلى منهُ عند راس الكيس تظهر عدة اخلية كبيرة وهي تكوّن اكياسًا جنينيّة ثانوية وفي الوقت نفسهِ تفلق خلية واحدة في الصف العلوي فوق كل كيس ثانوي فلقًا طوليًا الى اربع خليات وتبقى بين الاربع قناةٌ لاجل نفوذ انبوبة الپلن فيها

(١٠١) ويتم فيها التلقيح بان قميحة پلن محمولة على اجنحة الريح تسقط على راس نوية البويضة العريانة فترسل انبوبتها في النسيج الخلوي المار ذكرهُ الى كيس الجنين الاصلي وهناك تنتهي الى القناة المكوّنة بين الفلقات الاربع المشار اليها وتبلغ الى كيس ثانوي وعند ذلك تفلق المادة في الكيس الثانوي اثنين فلقًا مستعرضًا والفلقة السفلى تفلق مكوّنة اربع خويطات تفترق

بعضها عن بعض وتنزل الى نسيج الكيس الاصلي والى النوية وعند التحاقها بالنوية تاخذ كل خويطة تكوّن جنينًا بفلق خلاياها من راسها غير انهُ لا يبلغ منها على الغالب الا جنين واحد

والحاصل انهُ في ذوات البزور العريانة عوضًا عن كون نوية البويضة متضمنة الكيس الجنيني الواحد البسيط ذي الحويصلة الواحدة النامية التي منها الجنين تتكوّن عدَّة اكياس ثانوية كل كيس يكوّن اربعة اجنَّة وبما ان بعض العريانة البزور لها ثمانية اكياس ثانويَّة فاكثر وكل واحد يكوّن اربع اجنَّة ينتج انهُ من الاثنين والثلاثين جنينًا فاكثر لا يبلغ غير جنين واحد

الفصل الثالث والعشرون

في الاصطفاف النباتي

(١٠٣) اصطفاف النباتات هو نظمها وتنسيقها على كيفيَّة تعين على ادراك النسب الكائنة بينها والتعبير عنها بعبارات واضحة غير ملتبسة وهو مبني على وجود نسبة طبيعية بين الاجناس والاشكال كما توجد بين اشكال البشر ولهذا الغرض يبتدئون بالفرد ويلاحظون النسبة بين افراد فيجمعون تلك الافراد في صف ويسمونهُ شكلًا ثم يلاحظون النسبة بين اشكال فيجمعونها صفًا

ويسمونهُ نوعًا ثم يلاحظون النسبة بين انواع فيجمعونها صفًّا
ويسمونهُ جنسًا ثم يلاحظون النسبة بين اجناس ويجمعونها صفا
ويسمونهُ رتبة ثم يلاحظون النسب بين الرتب ويجمعونها صفًّا
ويسمونهُ صفًّا او عائلة ثم يلاحظون النسب بين الصفوف
ويجمعونها صفًّا ويسمونهُ سردًا ويلاحظون النسب بين السرود
ويجمعونها صفًّا ويسمونهُ مملكةً او عالمًا مثالهُ الورد النسربني
الابيض (١) من عالم النبات (٢) من سرد المختفية البزور (٣)
من صف ذوات الفلقتين (٤) من رتبة الزهرة على الكاس (٥)
من الفصيلة الورديّة (٦) من جنس الورد (٧) من نوع الورد
النسربني (٨) من شكل الورد النسربني الابيض ويُذكَر اسم
الجنس اولاً ثم اسم النوع

النوع مجمل افراد قد تبرهَن تناسلها من اصلٍ واحدٍ او
من المشابهة بين الافراد يُحكَم بكونها من اصلٍ واحدٍ غير انهُ قد
يعسر تعيين الحدّ الفاصل بين نوعٍ ونوعٍ بسبب الفرق بين فردٍ
وكل فردٍ آخر وتكثر اوجه الفرق بين نسلٍ واصلٍ مع تعداد
النسل . والافراد الظاهرة فيها اختلافات جزئيّة عن صفات
النوع سُمّيَت اشكالاً والشكل الذي تثبت صفاتهُ المميزة في نسلهِ
قد يُسَمّى طائفةً او تحت نوع او نوعًا تحتيًّا

اما الجنس فهو مجمل انواع متشابهة في اجلّ صفاتها مثل
جنس السنديان وجنس الصفصاف وجنس الورد

اما الفصيلة فمجمل اجناس متشابهة في بعض الصفات الواضحة وقد تكون واضحة من اول وهلة مثل المشابهة الظاهرة بين نبات الجزر والشومار والانيسون وهي اجناس من فصيلة واحدة اي الصيوانيَّة وقد نتوقف على بعض متعلقات الزهر او الثمر فلا يميزها الا من كان لهُ إِلمام في علم النبات مثل رجل الغراب والعائق فانهما من فصيلة واحدة وان كانت صفاتهما الظاهرة غير متشابهة

اما الصف فاوسع من الفصيلة وهو مشتمل على عدة فصائل مثالهُ صف ذوات الفلقة الواحدة وصف ذوات الفلقتَين وكل الصفوف تشملها السرود او تحت المملكة او المملكة التحتية فان كل صف اما من سرد ذوات الزهور او من سرد العديمة الزهور

(١٠٣) اما الفرد فقد اختلفوا فيه وحكم البعض بان كل نبات انما هو مجمل افراد لان البراعم قد تنفصل وتصير نباتات مستقلَّة ولكن ذلك يصح في البعض لا في الكل فنلتزم ان نعتبر كل نباتة فردًا لا مجمل افراد ما دامت صحيحة

اما كيفية توليد الاشكال فمثل توليد الاشكال في طير الحمام مثلاً وذلك ان المربي يلاحظ ذكرًا وانثى فيهما صفة مختارة وعلى الغالب تظهر تلك الصفة في نسلهما فيكرر العمل حتى يثبت الشكل وهكذا في النبات . وينتج من التلقيح المتصالب ان البزر يحوي صفات النبات الذي تلقح منهُ وصفات النبات الحاملة

فينتج نباتًا ظاهرة فيهِ صفات الاصلَين . والبزور الماخوذة من النبات الواحد تختلف وتنتج نباتات مختلفة في بعض الصفات عن اصلها وبتكرار العمل تتولد الاشكال والطوائف وبناء ذلك نرى البستاني الماهر يزيد سماد البعض ويلقح البعض تلقيحًا متصالبًا وهكذا يحصل على طوائف جديدة تختلف عن اصولها اختلافًا جزئيًّا او كليًّا . اما في الطبيعة فيتم ذلك بكل بطوءٍ في مضي العصور والقرون . والقليل من البزور التي تحملها نباتة مفردة تبلغ واكثرها تعدم بسقوطها على الصخور او باليبس او تصير اكلاً للطير والهوام والحيوان واذا افرخت فجانب من الفروخ تُخنَق او تؤكل او تُعدَم بالبرد او بالدوس او بآفةٍ اخرى والقليل الباقي هو الاقوى الاشبه باصلهِ فيكون توليد الاشكال والطوائف في الطبيعة قليلاً

(١٠٤) اما اصل الاجناس ففيهِ قولان احدهما ان كل جنس خُلق على حدتهِ وعلى هيئتهِ وصفاتهِ الحاضرة فردًا او زوجًا او عدّة ازواج منهُ والآخر ان الاجناس الحاضرة هي نتاج جنس او بعض الاجناس القليلة العدد البسيطة على طريقة الترقية . اما القول الاول فلا دليل ولا برهان على صحتهِ ولا يوضح لنا امرًا ولا يكشف عن غامضةٍ . اما الثاني وهو الغالب عند العلماء في عصرنا هذا فيوضح امورًا كثيرة من متعلقات الحيوة النباتيّة وهو مبني على عدّة حقائق منها (١) ان كل فرد من النبات

يختلف في شيء او في اشياء عن اصلهِ ولا نبات يشبه اصلهُ في كل شيء كليًّا وجزئيًّا (٢) ان بعض هذه الاختلافات مفيدة اكثر من البعض وتقوّي نباتها على النمو والتكثير في الساحة التي يوجد فيها وسيعة كانت او ضيقة (٣) ان ظروف تلك الساحة متغيرة ايضًا وليست ثابتة على حالة واحدة (٤) ان عدد البزر الذي يموت قبل البلوغ اكثر كثيرًا جدًّا من العدد الذي يعيش وهذا الموت الغالب هو من عدم مناسبة ظروف الساحة لتلك البزور (٥) ان النسل الذي حدث فيهِ التغير الاكثر مناسبة لظروف الساحة هو العائش والغالب (٦) ان هذه الانسال المتغيرة في بعض الساحات تغلب على الاصل وتملك الساحة برمنها وتُعدِم الاصل (٧) بما ان الفرق بين النوع والنوع اعظم من الفرق بين الطائفة والطائفة فاذا زادت الطوائف في مضي الادوار قد ينتهي الفرق بينهما الى درجة الفرق بين الانواع وقد يزيد الفرق بين الانواع حتى يبلغ الفرق بين الاجناس وهكذا تتعدد الاجناس على طريقة طبيعيَّة لا تستلزم غير طول المدة

(١٠٥) ويعترض على هذا التعليل عن توليد الاجناس بانه لا يعلل عن ثبوت الاجناس بالظاهر ويُرَدُّ هذا الاعتراض بان الفرد الذي يختلف كثيرًا عن اصلهِ لا توافقهُ ظروف الساحة وهي توافق الاصل فما اختلف عنهُ يموت ويبقى ما شابه الاصل

والاختلافات تكون جزئيَّة جدًّا في مدات قصيرة واختلافات الظروف قليلة في تلك المدات

(١٠٦) اذا تلقح نوع من نوع اخر سمِيَ النتاج خلطًا او نغيلاً او بغيلاً وهو نادر في الطبيعة كثير بالاصطناع وهذه الاشكال سريعة النمو كثيرة الزهور ولكنها عقيمة لنقص في لُبّنها فلا تكوّن بزرًا يبلغ الا اذا تلقحت بِلّن من احد اصولها وعند ذلك قد تكوّن بزرًا كثيرًا . وقد استخدم البستانيون هذه الخاصَّة لاجل تحصيل بعض الفوائد . مثالهُ ان نوعًا عديم الرائحة ان تلقح من نوع ذي رائحة قد يكوّن خلطًا ذا رائحة وبواسطة التلقيح المتصالب بين الانواع قد يكبر الثمر او يتشكل الزهر ويتحسن او يقدم وقت التزهر او يؤخر حسب المطلوب . والتصالب بين الاجناس المستقلّة يجمع صفات الجنسَين في النتاج ويزيدهُ قابليَّة للتشكُّل

الفصل الرابع والعشرون

في بعض العمليات الموضحة فسيولوجيَّة النبات

(١٠٧) عمليَّة توضح امتصاص الماء بالنبات وتبخرهُ

اقلع ثلاثة من نباتات رجل الغراب من اصولها وضع (١) واحدة على المائدة وضع اصول الثانية (٢) في كوبة ماء

وعلق الثالثة (٣) مقلوبة فوق كوبة ماء و بعض اوراقها في الماء واصولها في الهواء فبعد مدة تري (١) الاولى قد ذبلت والثانية (٢) ناضرة والثالثة (٣) الاقسام التي ليست في الماء ذابلة فيتضح ان الماء في الاولى قد تبخر من سطوحها وفي الثانية قد امتص الماء بالاصول وحمل الى الورق وفي الثالثة ان الاوراق المغموسة لم تحمل الماء الى سائر الاقسام

(١٠٨) عمليَّة توضح احضار الاكسجين بالنبات

خذ عدَّة اوراق ناضرة مثل ورق الحارقة وضعها في قنينة كبيرة ملآنة ماء معين جديد بحيث لا يبقى فيها شيء من الهواء كما في شكل ٤٩ واقلب فم القنينة في وعاء ماء وضع الكل في نور الشمس نحو ساعتين فترى على الاوراق فقاقيع صغارًا واكثرها مجتمعة في اعلى القنينة وهي غاز الاكسجين الصرف وذلك ان ماء النبع فيهِ غاز الحامض الكربونيك فحلهُ النبات واخذ كربونهُ وترك اكسجينهُ ومن ذلك يتضح ان النبات في نور الشمس يحلُّ الحامض الكربونيك و ياخذ كربونهُ لكي يبني ورقهُ وساقهُ وفروعهُ الخ و يردُّ الاكسجين الصرف الى الهواء

شكل ٤٩

ثم أعد للعمليَّة ولكن ضع القنينة في محل مظلم منقطع عن

النور فلا تتكوّن فقاقيع الاكسجين وإن بقي ساعات في الظلام ومن ذلك يتضح ان النبات الاخضر يستلزم وجود نور الشمس لكي يستطيع ان يحلّ الحامض الكربونيك

((١٠٩) التنفس. هو دفع الحامض الكربونيك عن اجزاء النبات الخضر ولا يُلاحَظ (الا في الظلام) بسبب فعل الكلوروفل الذي يحل الحامض الكربونيك ولكنهُ يُلاحظ في الاجزاء غير الخضر كما يتضح من هذه العمليَّة

خذ قنينة واسعة الفوهة تسع نحو رطل وضع فيها نحو ثُلث وسعها بسلّة منقوعة في ماء او زهر البابونج او زهر عين الثور على اول فتحهِ وسدها سدًّا محكمًا ثم بعد عدّة ساعات اذا ادخلت اليها شمعة مضيئة تنطفئ بسبب الحامض الكربونيك المتولد فيها. واذا تدققت في العمليَّة واستخدمت ثرمومترًا حساسًا يتضح لك ان درجة الحرارة ترتفع في مدة توليد الحامض الغازي المشار اليهِ وتجّار الحنطة والشعير يعلمون ان كومة الحبّ تحمى في داخلها اذا ترطبت وذلك من ابتداء الاختمار وتوليد الحامض الكربونيك

(١١٠) الارتشاح او العرق . اقطع غصنين من نباتٍ واحدٍ وضع احدها في محلٍّ دافئ والآخر في محل بارد فترى الموضوع في الدفء يذبل قبل الآخر واذا استخدمت ميزانًا دقيقًا يتبرهن ان الفرق بينهما هو من قبل كثرة خسارة الماء من الاول

وقلتها من الثاني لان الهواء الدافيء يحمل بخارًا مائيًّا اكثر مما يحمله الهواء البارد فلا بد من زيادة تبخيره في الدفء

(١١١) الاستفراخ . علّق بلوطة او كستناة بخيط في عنق قنينة فوق ماء وضع القنينة في محل دافيء فتترطب البلوطة او الكستناة بالبخار الصاعد عن الماء فتفرخ وبما ان هذا البخار صرف يتضح ان النبات لا يحتاج الى غير الماء الصرف لاجل افراخهِ . واذا اكثرت القناني ووضعتها في محال مختلفة متفاوتة الحرارة ترى ان للحرارة فعلاً شديدًا في تعجيل الإفراخ

(١١٢) فعل النور بالكلوروفل . ازرع بزر الكرفس او الحارقة في صحون وضعها في محل مظلم ترى الفلقات عند ظهورها فوق التراب بيضًا ثم انقل بعض الصحون الى النور واترك البعض الآخر في الظلام فترى التي في النور تخضرّ وتبقى الاخرى بيضًا

ضع على سطح ورقة من اوراق منقار الحجع مثلاً قطعًا من رق القصدير واحتفظ عليها وضعها في الشمس نحو عشر دقائق فترى ان الاقسام التي عليها الرق هي اقتم لونًا من سائر الورقة لان قميحات الكلوروفل تحت فعل النور تنتقل من اعالي الخلايا واسافلها الى جوانبها فتبيضّ نوعًا

اما لون الزهور فلا يتوقف على النور لانك اذا ربّيت زهورًا مختلفة الالوان في محل مظلم تنمو الاوراق والزهور معًا

وتكون الاوراق بيضاً واما الزهور فعلى الوانها الاعتيادية

طلب النور . ضع صحناً فيهِ كرفس نامٍ بقرب طاقة مفتوحة ذات زجاج او بلا زجاج فبعد مدة ترى كل الاغصان متجهة نحو الطاقة وعلة ذلك ان النور يعوق النمو فجوانب الفروع المتجهة عن النور تطول اكثر من الجوانب المتجهة نحو النور فيطول جانب دون جانب ويلوى الفرع ضرورة . فاذا ظللت الصحن على مداره على سواء يزداد النبات نمواً

اذا نمي الكرفس في صندوق مغطى لهُ في جانب منهُ قطعة زجاج احمر لاتلتوي الفروع واذا عوّضت عن الزجاج الاحمر بزجاج ازرق تلتوي الفروع كما في النور الاعتيادي فيتضح من ذلك ان طلب النبات النور اي حركاتهُ لطلب النور هي من قبل فعل النور في الطرف البنفسجي من الطيف الشمسي

الفصل الخامس والعشرون

بعض التنبيهات للعلمين والتلامذة

(١١٣) يجب ان يجمع التلامذة انفسهم الاشكال والامثلة اللازمة لدرس المثالة كل يوم بيومها وان يختاروا الامثلة الجيدة الصحيحة واذا عمّت المثالة كل اقسام النباتة يجب ان يقلعوا الامثلة باصولها بكل حرص حتى تكون صحيحة واذا كان المحتاج

اليهِ جزءًا من النباتة يجب ان يقطعوهُ قطعًا ولا يكسروهُ كسرًا ولا يسلخوهُ سلخًا وليكن مثال في يد كل تلميذ على حدتهِ

و يجب ان يتدرَّب التلميذ على معاملة المثال في يدهِ بكل لطافة ولا برضّهُ ولا ينتفهُ تنتيفًا بل يلاحظ كل عضو او كل مجمع اعضاء في الزهر قبل نزعها و ينزعها على ترتيب و يلاحظ تعلق بعضها ببعض و يقطع البراعم والزهور قِطَعًا مستعرضة وطوليَّة لكي يرى كيفيَّة لف الاوراق فيها و يفعل مثل ذلك في براعم الورق وفي الاغصان والخراعيب والاثمار و يستخدم عدسيَّة تكبّر اربعة او خمسة اضعاف و يجعل العدسيَّة بالقرب من عينهِ و يقرب المثال اليها

واجلُّ القصد من هذا المختصر هو تربية التلامذة على دقة الملاحظة وصحتها وتعقل ما يُلاحَظ والتفكر بهِ لكي يُحصَل على كل ما تفيدنا اياهُ وتكون ذات ثمر وفوائد لا كالكلام الفارغ او ضرب الهواء او قبض الريح وقد اضفت الى هذا الفصل اسماء بعض الفصائل والاجناس والطوائف والاشكال السهلة الحصول عليها الا نادرًا وفي كل مدرسة ثابتة يوافق ان تربى هذه الاشكال في جنينة لكي تكون تحت اليد عند الاحتياج اليها واضفت ايضًا هيئة جدول يقيد فيهِ التلميذ صفات الاشكال التي يدرسها و يوافق ان تكون عند المعلم عدة من هذه الجداول مطبوعة لاجل تسهيل العمل

سرد اول . وعائية البزر . ذوات زهور . البويضات في مبيض . النسيج الخشبي كثير الاوعية

صف اول ذوات الفلقتين

قسم اول — زهور ذوات كاس وتويج والتويج ذو بتلات منفصلة . الاسدية مندغمة تحت المبيض (لا على الكاس) المبيض اعلى ابدًا

الفصيلة الشقشقيقية — شقائق النعمان — الملعى — العائق — الخربق — قلنسوة الراهب — عود الصليب

الفصيلة البربريسية — البربريس — خميرة اذار — تفاح ايار

الفصيلة الخشخاشية — الخشخاش — اطريلال او بقلة الخطاطيف

" الشاهترجية — الشاهترج

" الصليبية ـ المنثور — الملفوف — الخردل — الكرفس — الفجل — اللفت

" الخزامية — الخزام العطري — عشبة الصباغين

" اللاذنية — اللاذنوم

" البنفسجية — البنفسج

" القرنفلية — القرنفل — السلينة عدة انواع

" حشيشة ماري يوحنا — حشيشة ماري يوحنا عدة انواع

" الخبازية — الخبازى — الخطمية — القطن

- التيليّة — التيليا
- الكتانية — الكتان عدة اشكال
- الجرانيّة — منقار اللقلق — المسّيكة — ابرة الراعي — يا عُزَيّل دُردُر
- العريشية — العريش — الدالية الفرجينيانيّة
- الاكويفوليّة — الايلكس

قسم ثانٍ — مثل القسم الاول الّا ان الاسدية مندغمة على الكاس والمبيض قد يكون اعلى وقد يكون اسفل

الفصيلة الاكريّة او القيقبيّة — القيقب — كستنة الخيل

- السلاسترية — شجرة المغزل
- النبقيّة — النبق — العنّاب
- القرنيّة — الشيح — الترمس — النفلة المثلثة الاوراق — البسلّة — اللوبية — الحمص — الفول — السوس — الحندقوق — الخرنوب — الخيار الشنبر — السنط
- الوردية — الورد — الخوخ — الكرز — التفاح — العليق — البلان — الزعرور — اللوز — الدراقن — الكمثرى — الاترج — السفرجل

فصيلة السكسفراجية او المفتتة الصخر — الريباس — عرق الشبة

- الكراسولاسيّة — حيّ العالم

• الاوناجرية — الفُخسيا — ذنب الفرس المائي
• الحنّائية — الحنّاء

الفصيلة اليقطينيّة — اليقتين — الجلنط — الحنظل — الخيار — الجبس — قثاء الحمار

• الصيوانية — الشومار — الجزر — الكراوية — الكزبرة — الانيسون
• العمشقيّة — العمشق
• الكورنية او فصيلة خشب الكلب — خشب الكلب

قسم ثالث — زهور ذوات كاس وتُويج والتويج غالبًا قِطَع متصلة — الاسدية مندغمة على التويج

قسم ثاني اول — المبيض اسفل

الفصيلة البيلسانية — الأقطي او البيلسان — اللونيشيرا

• الفوية . الفوة — الجاليوم — البن — الشنكونا — عرق الذهب
• الفاليريانية — عشبة الهرّ — الناردين
• الديساسية — السكابيوسا — الديساكوس
• المركبة — الاشترغاز — عين البقرة — البابونج — سن الاسد — القيصوم — دوار الشمس — القرطم — الاقحوان — الهندبا

" اللوبيليَّة — اللوبيليا —

" الجرَيسَّة — الجرَيسة

" عنبيَّة البقرة — عنب البقرة

قسم تحتي ثانٍ المبيض اعلى

الفصيلة الاريكية — حشيشة الغُبَيرة — شجرة الورد

" الزيتونية — الزيتون — الياسمين — المن الافرنجي

" الدفلية — الدفلة

" اليتوعية — اليتوع السرياني

" الجنطيانية — الجنطيانة

" البليمونية — القليريانا الروسية

" المحمودية او اللافة — السقمونيا — الجلبا — مجد الصبح الكشكوث — الشنجارية — لا تنسني — لسان الثور — الشنجار

الفصيلة الباذنجانية — الباذنجان — عنب الثعلب التماتا — البطاطا — التبغ — البنج الاسود — المراة الحسنة — اللفاح

الفصيلة البلانتجنيَّة — أُذينة الجدي

" الخنازيرية — فم السمكة — الديجتال — اذان الدب او البَوْصير

« الشفاوية — النعناع — القصعين — الصعتر — السعلاة — حصا اللبان — الشعنينة

« البرميوليّة — البرميولا — دو بكات الجبل — فس الكلب

« الثربينية — الثربينا

« البلمباجنية — البلمباجو — الجباب

القسم الرابع — زهور غير مستوفية اي ذات غلاف واحد او عديمة الغلاف

قسم تحتي اول — زهور ذات غلاف واحد

الفصيلة الزواويّة — الراوند — الحمّاض

« السرمقيّة — رجل الاوزّ — الاسبانخ — الشمندور

« الثيميلية او المازريوبية — المازريون — الدفنة

« الزيزفونيّة — الزيزفون

« الزراونديّة — الزراوند — عرق الحية — اسارون

« الأوفربيّة — الاوفربيون — الخروع

« الانجرية — الانجرة — التوت — الجمّيز — التين

الفصيلة القنّبية — القنّب — حشيشة الدينار

« المَيسيّة — المَيْس

« السنديانية او الكوَيسية — السنديان — الكستنة — البندق

القسم التحتي الثاني — زهور بدون غلاف ظاهر

الفصيلة النغطية — النغط — البتولا

« الصفصافية — الصفصاف — الحور

الصف الثاني ذوات الفلقة الواحدة

القسم الاول زهور ذوات غلاف ظاهر

قسم تحتى اول — الغلاف اعلى

الفصيلة السحلبية — السحلب — الثِّيلاَّ

« الخلنجية او الايرِسَّة — الايريسا — الزعفران

« النرجسية — النرجس

« الديوسكورية — التاموس

قسم تحتي ثانٍ — الغلاف اسفل

الفصيلة الالسميَّة — راس السهم

« الزنبقيْة — الزنبق — البصل — عين الشمس — الهليون العنصل

الفصيلة الاسلية او الصُمرية — الاسل

القسم الثاني زهور بدون غلاف ظاهر

الفصيلة القلقاسية — القلقاس — اللوف

« التيفية — ذنب الهرّ

« السعدية — السعد — البابير

« النجيلية او القصبية — الحنطة — الشعير — الارزّ — القصب

الشيفون — الذرة — الزوان — الدخن — قصب السكر
السرد الثاني — عريانة البزر — ذوات زهور بويضاتها
عريانة .النسيج الخشبي خالٍ من الاوعية الا في السنة الاولى لها
فصيلة الحاملة الكيزان او الصنوبرية — الصنوبر —
الارز السرو — العرعر او الدفران

اسم التلميذ	جدول زهر رجل الغراب		تاريخ ومحل جمعه	
عضو	عدد	منفصل او متصل	اعلى او اسفل	ملاحظات
كاس سپلات	٥	منفصلة	سفلى	اخضر شعري
التويج پتلات	٥	منفصلة	اسفل	اسفر لامع
اسدية	كثيرة	منفصلة	سُفلى	مزدحمة ذات خويطات
المدقة جويفات	كثيرة	منفصلة	اعلى على تخت مرتفع	مزدحمة في راس مستدير — لا قلم ،
بويضات او بزرات في كل جويفة	١	عند قاعدة الجوف		

اسم التلميذ	جدول أوراق			تاريخ	
ورقة	كستنة الخيل	الذرة	سنديان	عمشق	كمثرى
وضع واذينات	متقابله لا اذينات	متقابلة لا اذينات	متبادلة ذات اذينات	متبادلة لا اذينات	متبادلة ذوات اذينات
اندغام	مسوّقة	جالسة على غمد	سويق قصير اولا سويق	مسوّقة	مسوّقة
تقطيع	سبع وُرَيقات	بسيطة	بسيطة	بسيطة	بسيطة
حافات	منشارية	صحيحة	مفصّصة	مفصّصة	منشاريّة
سطح	املس	ناعم مغبرّ	املس	املس	اغبر
عروق او اضلاع	متفرعة من ضلع وسطى	متوازية طولاً	متفرعة من ضلع وسطى	منفرشة من راس السويق	متفرعة من ضلع وسطى